مجلة
مركز البحوث الجغرافية والكارتوجرافية

مجلة علمية محكمة تصدر عن
مركز البحوث الجغرافية والكارتوجرافية
كلية الآداب - جامعة المنوفية

الترقيم الدولي الموحد للطباعة: 2357-0091
الترقيم الدولي الموحد الإلكتروني: 2735-5284

Journal homepage: https://mkgc.journals.ekb.eg/
ISSN: 2357-0091 (Print) 2735-5284 (Online)

مجلة مركز البحوث الجغرافية والكارتوجرافية
بكلية الآداب – جامعة المنوفية
مجلة علمية مُحَكمَّة

شبكة مياه الشرب بمدينة أبشة بجمهورية تشاد
الإمكانيات والمشكلات والبدائل
"دراسة جغرافية"

إعداد
أ.د. عبد اللّه بخيت صالح
أستاذ مشارك بقسم الجغرافيا
كلية العلوم الإنسانية والاجتماعية، جامعة أنجمينا، تشاد

Journal homepage: https://mkgc.journals.ekb.eg/
ISSN: 2357-0091 (Print) 2735-5284 (Online)

Egyptian Knowledge Bank
بنك المعرفة المصري

مجلة مركز البحوث الجغرافية والكارتوجرافية

بكلية الآداب – جامعة المنوفية

مجلة علمية مُحَكَّمَة

هيئة التحرير للمجلة	
أ.د/ لطفي كمال عبده عزاز	رئيس التحرير
أ.د/ إسماعيل يوسف إسماعيل	نائب رئيس التحرير
أ.د/ عادل محمد شاويش	مساعد رئيس التحرير
أ.د/ عبد الله سيدي ولد محمد أبنو	السادة أعضاء هيئة التحرير
د/ سالم خلف بن عبد العزيز	
د/ محمد فتح الله محمد النتيفة	
د/ طوفان سطام حسن البياتي	
د/ سهام بنت صالح سليمان العلولا	
د/ محمود فوزي محمود فرج	
د/ صابر عبد السلام أحمد محمد	
د/ صلاح محمد صلاح دياب	سكرتير التحرير

موقع المجلة علي بنك المعرفة المصري: https://mkgc.journals.ekb.eg/

الترقيم الدولي الموحد للطباعة: ٢٣٥٧-٠٠٩١
الترقيم الدولي الموحد الإلكتروني: ٢٧٣٥-٥٢٨٤

تتكون هيئة تحكيم إصدارات المجلة من السادة الأساتذة المحكمين من داخل وخارج اللجنة العلمية الدائمة لترقية الأساتذة والأساتذة المساعدين في جميع التخصصات الجغرافية

Journal homepage: https://mkgc.journals.ekb.eg/
ISSN: 2357-0091 (Print) 2735-5284 (Online)

بحث:

شبكة مياه الشرب بمدينة أبشة بجمهورية تشاد الإمكانيات والمشكلات والبدائل "دراسة جغرافية"

إعداد

أ.د. عبد الله بخيت صالح *

* أستاذ مشارك بقسم الجغرافيا، كلية العلوم الإنسانية والاجتماعية، جامعة أنجمينا ـ جمهورية تشاد

ملخص البحث:

هذا البحث الذي بعنوان: **شبكة مياه الشرب بمدينة أبشة بدولة تشاد الإمكانيات والمشكلات والبدائل**، يتطَرَّقُ إلى نقل المياه الصالحة للشرب من وادي البطيحة إلى مدينة أبشة رابع أكبر المدن والمراكز الحضرية بجمهورية تشاد؛ حيث يسعى الباحث إلى معرفة أفضل الطرق والوسائل لتوفير إمدادات مستدامة وموثوقة من المياه لسكان المدينة.

وقد تم تحديد عدة تحديات في عملية نقل المياه وتوزيعها، منها: المسافة الطويلة بين وادي البطيحة ومدينة أبشة؛ حيث تَزِيدُ من تكلفة نقل المياه وصعوبتها، وضَعف البِنية التحتية، والحاجة المُلِحّة لبناء بنية تحتية جديدة لنقل المياه في ظل ارتفاع تكلفة بناء البنية التحتية وصيانتها، وتشغيل نظام شبكة نقل مياه الشرب من وادي البطيحة إلى مدينة أبشة، بالإضافة إلى تناول جوانبَ مهمةٍ متعلقة بإمدادات المياه الصالحة للشرب مثل: طرح السُّبُل المناسبة للتحكم في الفاقد، وكيفية ضمان توزيع عادل ومتساوٍ للمياه بين جميع سكان مدينة أبشة، مع مراعاة احتياجات الطبقة الضعيفة من سكان المدينة.

ومن أجل التغلب على هذه التحديات، قام الباحث بإجراء دراسات مُسْتَفيضة، وتقييمات شاملة لتحديد أفضل الطرق والتقنيات المناسبة لنقل المياه وتوزيعها بشكل فعَّال ومُسْتَدام.

وفي خاتمة الدراسة خرَج الباحث بمجموعة من النتائج، وعلى ضَوئها قدّم التوصيات التي تسْهُم بشكل فعّال في حل مشكلة نقص إمدادات مياه الشرب بمدينة أبشة.

الكلمات المفتاحية: مياه الشرب، أبشة، تشاد، التنمية المستدامة، الإمكانيات والمشكلات والبدائل.

مقدمة:

تُعاني مدينة أبشة في جمهورية تشاد من نقْص حادٍّ في إمدادات المياه الصالحة للشرب، وهذه المشكلة تُعدُّ أحد أبرز التحديات التي تواجهها المدينة؛ فالمياه النظيفة والصالحة للشرب هي حق أساسي لكل إنسان، وتعتبر ضرورية للحفاظ على الصحة والنمو الاقتصادي والتنمية المستدامة، كما تعتبر مدينة أبشة من المناطق القليلة المَأْهولة في شرق تشاد، وهي رابع أكبر مركز حضري بالبلاد، ويستوعب عدداً كبيراً من السكان. ومع زيادة عدد السكان وتوسع المدينة، فإن الضغوط على مصادر المياه المحلية تزداد، والتي تُعتبر غير كافية لتلبية الاحتياجات المتزايدة عاماً بعد آخر.

تُعَدّ العوامل المتعددة المسببة لنقص إمدادات المياه في أبشة، بما في ذلك التغيرات المناخية وتراجع مستويات المياه الجوفية وتدهور البنية التحتية للمياه، كما تعاني مدينة أبشة من تحديات كبيرة في توزيع المياه إلى جميع الدوائر البلدية التي تشكل المدينة. وتأثير نقص إمدادات المياه الصالحة للشرب على السكان في أبشة لا يمكن تجاهله، فالنقص في المياه يؤدي إلى زيادة معدلات الإصابة بالأمراض المنقولة بالمياه، وتدهور الصحة العامة، كما يتسبب في ضعف الإنتاجية الاقتصادية وتعطيل الأنشطة اليومية للسكان، خاصة النساء والأطفال الذين يضطرون الانتظار لساعات طويلة في المحطات العمومية للحصول على المياه.

لذا؛ يتطلب حَلُّ مشكلة نقص إمدادات المياه في مدينة أبشة تدخّلاً شاملاً ومُستداماً بشكل واجب على الحكومة والمؤسسات المَعْنية والمجتمع المحلي أن يعملوا سوياً مُتَّحِدِينَ لتحسين بنية التحتية للمياه، وتوسيع مصادر المياه المتاحة، وتعزيز كفاءة استخدام المياه، وتعزيز التوعية بأهمية المحافظة على المياه والممارسات الصحية.

إن حل مشكلة نقص إمدادات المياه في مدينة أبشة ليست مهمة سهلة، ولكنها ضرورية لضمان حق السكان في الحصول على المياه الصالحة للشرب وتحقيق التنمية المستدامة في المدينة، ويتطلب ذلك التزاماً قوياً وتعاوناً فعّالاً بين جميع الأطراف المعنية والمجتمع المحلي والمنظمات الدولية لتحقيق هذا الهدف الحيوي، ومن هنا جاء اختيار هذا الموضوع الذي يتألف من مقدمة اشتملت على العناصر التالية: {منطقة الدراسة، وإشكالية البحث، والدراسات السابقة، وأهداف الدراسة، وتساؤلات الدراسة وفرضياتها، مناهج الدراسة وأساليبها وأدواتها، وأهم المفاهيم والمصطلحات المستخدمة في عناصر الدراسة، ومصادر الدراسة}، وثلاثة محاور، وخاتمة ضَمَّن فيها الباحث أهم النتائج التي توصّل إليها وعلى ضوئها قدم التوصيات، وذَيّل البحث بقائمة مصادر ومراجع الدراسة.

❶/ أهمية الموضوع:

دراسة موضوع شبكة مياه الشرب في مدينة أبشة بشرق تشاد ذات أهمية كبيرة، يؤثر نقص إمدادات مياه الشرب على صحة سكانها ويؤدي إلى ارتفاع معدلات الأمراض المنقولة بالمياه، كما يؤثر سلباً على نمو الاقتصاد المحلي. فعندما يفتقر الأفراد والمجتمعات إلى مياه صالحة للشرب من الشبكة الخدمية العامة؛

فإنهم يضطرون للبحث عن مصادر بديلة مثل: شراء مياه مُعبأة أو استخدام مياه غير آمنة، ويترتب على ذلك تكاليف إضافية وتأثير سلبي على نمو الاقتصادي المستدام.

❷/ منطقة الدراسة:

يدور البحث حول دراسة شكبة إمدادات مياه الشرب بمدينة أبشة والتي تقع بشرق جمهورية تشاد في وسط قارة إفريقيا.

❸/ إشكالية البحث:

ترتكز مشكلة الدراسة في موضوع شبكة المياه الصالحة للشرب في مدينة أبشة بشرق تشاد؛ إذ تواجه الشركة التشادية للمياه تحديات تقنية وبنية تحتية، منها: قِدم شبكة إمدادات خدمة مياه الشرب العمومية، وازدياد عدد سكان المدينة بشكل سريع؛ مما أوجد صعوبة في توفير خدمة إمدادات مياه الشرب لكل سكان أبشة، مع وجود صعوبات أخرى متعلقة بنوعية المياه التي يحصل عليها السكان من مصادر أخرى وتقييم مدى جودتها وتأثيرها على صحة السكان؛ ولذا يرى الباحث أن هذه المشكلة تعتبر قضية حيوية ومُلِحّة تحتاج إلى حلول فورية؛ لأن توفير خدمة إمدادات المياه الصالحة للشرب هي حق أساسي لكل فرد، وتوفير هذه الخدمة يسهم في تحسين صحة السكان وتعزيز جودة حياتهم.

❹/ الدراسات السابقة:

خلال فترة إعداد هذا البحث وقف الباحث على عدد من الأبحاث والدراسات السابقة في موضوع مياه الشرب في بلد الدراسة وفي بلاد أخرى، ويمكن عرضها النحو التالي:

١/ دراسة إمدادات مياه الشرب بمدينة أنجمينا، دراسة في جغرافية المدن: بحث نشره الباحث عبد الله بخيت صالح، بمجلة البحوث العلمية، كلية الآداب ـ جامعة المنوفية، العدد (١٢٤)، يناير ٢٠٢١م، المنوفية، جمهورية مصر العربية. تناول البحث إمدادات مياه الشرب بمدينة أنجمينا. ولا يوجد وجه للمقارنة بين مدينتي أنجمينا وأبشة، لأن الأولى تقع في موقع وموضع تعتبر من أغنى مناطق تشاد والقارة الإفريقية من حيث مخزونات المياه الجوفية، وتوجد خزانات المياه الصالحة للشرب على أعماق قريبة من سطح الأرض، بينما أبشة تقع على ارتفاع ١٢٠٠ متر عن مستوى سطح البحر وفي منطقة هضبية صخرية كريستالية، موارد المياه الجوفية فيها شحيحة في موضع المدينة، بالإضافة إلى عوامل المناخ القاسية.

٢/ التوزيع الجغرافي لشبكة مياه الشرب وتحليل كفاءتها بمدينة سوهاج: عمر محمد سليمان، قسم الجغرافيا، كلية الآداب، جامعة سوهاج، مصر. يتناول هذا البحث الملامح العامة لشبكة مياه الشرب في مدينة سوهاج، حيث إنه يتناول مكونات الشبكة، ونظام تخطيطها بالمدينة، والتوزيع الجغرافي لأطوال الشبكة، وكذلك توزيعها بناءً على مادة الصنع وأقطار الشبكات المستخدمة كما يشتمل البحث أيضاً على تحليل مدى كفاءة شبكة مياه الشرب في مدينة سوهاج وذلك من خلال كثافة شبكة مياه الشرب، وكثافة التوزيع سكانيًا (درجة الخدمة)، واتصال المباني بشبكة مياه الشرب.

٣/ شبكة مرشدة لتوزيع مياه الشرب داخل المنازل: عبد العزيز بن عبد الله الحامد، المؤتمر الدولي والبيئة الجافة، ٢٠٠٤م، جامعة الملك سعود، يتناول البحث أنظمة شبكات توزيع المياه بمدينة الرياض من الخزان العلوي داخل المنازل، وقام بالمسح الميداني من خلال مسح ميداني لعينة عشوائية من المنازل، وتمكن من تحديد أربعة أنظمة من الشبكات شائعة الاستخدام لتوزيع المياه: نظام يعتمد على تغذية كل وحدة في المنزل، ونظام يعتمد على توزيع الوحدة السكنية إلى جزئين طابق أرضي وعلوي، نظام يعتبر المنزل وحدة واحدة، ونظام تقسيم المنزل إلى أمامي وخلفي، كما تطرق البحث إلى خصائص شبكات المياه داخل المنازل، وسلوك ساكني المنزل في استخدام الشبكة بالإضافة إلى أسئلة عن سكان المنزل. وتم حساب الاستهلاك للأنظمة الأربعة عند أنماط الاستخدام المختلفة باستخدام برنامج حاسوبي طبقاً لمجموعة من الفرضيات المستنبطة من عينة الدراسة. وقد أظهرت النتائج أن هناك تفاوت كبير بين الأنظمة الأربعة حيث يتراوح الاستهلاك الشهري لهذه الأنظمة بين ٤٠ متر مكعب إلى ٢٥٩ متر مكعب تقريباً. وأظهرت النتائج أن النظام الثالث يعطي أقل استهلاك للمياه عند أنماط الاستخدام المختلفة بينما يعطي النظام الأول، وهو الأكثر شيوعاً أكبر كمية استهلاك بين الأنظمة الأربعة. كما اشتملت الدراسة على اقتراح شبكة لتوزيع المياه داخل المنزل تحقق التوفير في كمية المياه المستهلكة حيث يزيد استهلاك المياه بالنظام المقترح عن ٥٢ متر مكعب في الشهر.

❺/ أهداف الدراسة:

تهدف هذه الدراسة إلى تحقيق ما يلي:

١/ تحديد حجم مشكلة عدم كفاءة شبكة مياه الشرب بمدينة أبشة وطبيعتها.

٢/معرفة مدى تأثير نقص إمدادات المياه على الصحة العامة والبيئة في المدينة، وتقييم الخطر الناجم عنها على السكان.

٣/ تقديم الحلول المقترحة لتحسين شبكة إمدادات مياه الشرب في مدينة أبشة، وتقييم كفاءة هذه الحلول وتكلفتها.

٤/ توفير البيانات والمعلومات اللازمة لاتخاذ قرارات مستدامة وفعّالة في إدارة موارد المياه في مدينة أبشة.

❻/ تساؤلات الدراسة:

تساؤلات الدراسة المتعلقة ببحث شبكة مياه الشرب في مدينة أبشة بتشاد قد تتضمن ما يلي:

١/ ما هو حجم مشكلة نقص إمدادات المياه في مدينة أبشة وطبيعتها؟

٢/ ما هي الأسباب الرئيسة والعوامل التي تؤدي إلى نقص إمدادات المياه في المدينة؟

٣/ ما هو تأثير نقص إمدادات المياه على الصحة العامة والبيئة في أبشة؟

٤/ ما هي الاحتياجات المائية الحالية والمستقبلية للسكان في مدينة أبشة؟

٥/ ما هي الحلول المقترحة لتحسين شبكة المياه في المدينة؟

٦/ ما هي السياسات والإجراءات الحكومية المتبعة للتعامل مع مشكلة نقص إمدادات مياه الشرب في أبشة؟

٧/ ما هي التحديات الفنية والتشغيلية المتعلقة بتوفير إمدادات مياه نظيفة وصالحة للشرب في المدينة؟

٨/ ما هي الخطوات المســـتقبلية المقترحة للتعامل مع مشـــكلة نقص إمدادات المياه في المدينة وتحقيق الاستدامة؟

❼ / فرضيات الدراسة:

تختلف فرضيات الدراسة الممكنة حول نقص إمدادات مياه الشرب في مدينة أبشة بشرق تشاد وفقاً لأهداف الدراسة، وموضوعاتها، والمعطيات المتاحة، ومن بين الفرضيات الممكنة أن يكون هناك نقص في:

١/ كفاءة شبكة إمدادات مياه الشرب في مدينة أبشة بشرق تشاد ناتج عن تغير المناخ والجفاف المتزايد في المنطقة.

٢/ رداءة شبكة مياه الشرب في المدينة ناتجاً عن تدهور البنية التحتية للمياه في مدينة أبشة

٣/ نقص إمدادات مياه الشـرب في أبشـة ناتجاً عن ضـعف الإدارة والتخطيط البيئي والموارد الطبيعية في المدينة.

٤/ عدم توفر خدمات مياه الشـرب الكافية في أبشـة سـببه الزيادة السـكانية السـريعة والتوسـع العمراني في المدينة.

٥/ نقص إمدادات المياه في المدينة ناتجاً عن عدم توفير الاستثمارات اللازمة لتحسين البنية التحتية للمياه والصرف الصحي في المدينة.

٦/ عدم كفاءة شبكة إمدادات مياه الشرب بمدينة أبشة ناتج عن عدم توفير التمويل اللازم لتحسين الشبكة منذ فترة بعيدة.

❽/أساليب الدراسة وأدواتها ومناهجها:

استخدم الباحث المناهج البحثية والأساليب والأدوات لجمع المادة العلمية لهذه الدراسة والتي تمثلت في:

أ/ **المناهج:** فقد لجأ الباحث إلى استخدام عدة مناهج بحثية للحصول على نتائج شاملة ومتكاملة، منها:

١/ المنهج الكَمِّيّ: حيث يتضـــمن اســـتخدام البيانات الكمية والإحصـــائية لتحليل نقص إمدادات المياه وتقييمها، فيمكن اســـتخدام هذا المنهج لتحليل البيانات المتاحة حول كمية المياه المتاحة ومعدلات الاستهلاك والتوزيع، وتقدير العجز في الإمدادات وتأثيره على السكان.

٢/ المنهج التحليلي: وفيه يركز على تحليل الموارد المائية والبنية التحتية للمياه في المدينة وتوزيعها، ويمكن اســـتخدام هذا المنهج لتحديد مصـــادر المياه المتاحة وتوزيعها في المدينة، وتحديد المناطق التي تعاني من انعدام شبكة إمدادات المياه بشكل أكبر.

ب/ الأساليب: استخدم الباحث عدة أساليب لجمع البيانات والمعلومات لبحثه والتي تمثلت فيما يلي:

١/الدراســـة الميدانية: قام الباحث بإجرائها بالتعاون مع الجهات المحلية والخبراء في مجال المياه مســـتنداً إلى المناهج والأدوات البحثية المناسبة؛ لضمان الدقة والموثوقية في النتائج، وقام باتباع الخطوات التالية:

✓ قام بجمع البيانات المتاحة حول إمدادات المياه في المدينة، مثل: كمية المياه المتوفرة، ومصـــادرها، ومعدلات الاستهلاك، والتوزيع.

✓ تضـــمنت المســـوح الميدانية زيارة المناطق المختلفة في مدينة أبشـــة لتقييم البنية التحتية للمياه، مثل: شبكات التوزيع والخزانات ومحطات المعالجة، ويمكن أيضـاً إجراء مسوح للمنازل والمؤسسات لتقييم جودة المياه المستخدمة ومدى توفرها.

✓ المقابلات والاســتبيانات: أجرى الباحث مقابلات مع المســؤولين المحليين بمدينة أبشــة والخبراء الفنيين في مجال المياه؛ لفهم التحديات والمشاكل التي تواجه إمدادات المياه في المدينة.

✓ تحليل البيانات من المقابلات والاستبيان: فبعد جمع البيانات قام الباحث بتحليلها وتقييمها بشكل دقيق، بحيث يمكن اســتخدام أدوات التحليل الإحصـــائي لتحليل البيانات الكمية، وتحليل المحتوى لتحليل البيانات النصية.

✓ تقديم النتائج والتوصيات: قام الباحث بتقديم النتائج والتحليلات في الخاتمة بشكل يوضح حجم المشكلة وأسبابها وتأثيرها على السكان، ومن ثم قدم التوصيات العملية لتحسين إمدادات المياه في مدينة أبشة.

ج/ الأدوات: لجأ الباحث إلى استخدام الأدوات التالية:

١/ الاستبيان Questionnaire: ضمن الدراسة الميدانية، ومن أجل الحصول على معلومات متعلقة بتخطيط وتقييم خدمات توزيع مياه الشرب بمدينة أبشة، قام الباحث بإعداد استمارة استبيان وتوزيعها لمائة أسرة تشادية في البلديات السبعة بمدينة أبشة عن طريق اختيار مجموعة جزئية من المجتمع الأصلي؛ ومن ثم قام بجمعها وتفريغها في جداول تكرارية وإعداد أشكال بيانية اعتماداً عليها من أجل إثراء البحث.

٢/ المعمل:Laboratory قام الباحث بأخذ عينات من مياه الشـــرب بمدينة أبشـــة من مصـــادر متنوعة وتحليلها معملياً بالمختبر الوطني لتنقية المياه (Laboratoire National d'analyse des Eaux) للتعرف إلى مدى جودة المياه المتاحة لسكان مدينة أبشــة وسـلامة مسـتخدميها، وتحديد حجم تلوث المياه وجودة المياه المتاحة للسكان في المدينة، والحصول على نتائج دقيقة وموثوقة.

٣/ الجداول والأشكال البيانية:

اسـتخدام الباحث مجموعة من الجداول والأشـكال التي تسـاعد في تنظيم البيانات المتعلقة بنقص إمدادات المياه بشكل منهجي ومنظم؛ مما ساعده في تحليل البيانات واستخلاص النتائج المهمة بشكل يساهم في فهم المشكلة ومعالجتها بشكل أفضل.

٤/الخرائط: استعان الباحث ببرنامج (ArcMap GIS)، وبرنامج (Coordinate system: GCS_WGS)، لرســـم الخرائط الجغرافية، كما اســـتعان ببرنامج Paint/Picture Tools لتنفيذ رموز التمثيل البياني على بعض الصور والأشكال، وقد استخدام الباحث الخرائط في بحثه لتحديد المناطق المتأثرة من نقص إمدادات المياه، وتحديد مصادر المياه، وتحديد طرق التوزيع؛ مما يساعد على فهم الوضع وتحديد الحلول المناسبة للمشكلة.

❾/أهم المفاهيم والمصطلحات المستخدمة في عناصر الدراسة:

أهم المفاهيم والمصطلحات المستخدمة في عناصر الدراسة التي استخدمها الباحث والمتعلقة بالموضوع ما يلي:

شبكة (réseau): هي نظام يُبنى داخل التجمعات السكنية بالمدن ويكون قريباً من مصادر المياه النقية. تقوم هذه الشبكة بربط مختلف المستخدمين بمصادر المياه، حيث تنقل المياه من المصادر والأحواض التخزينية إلى أماكن الاستخدام. وتتطلب مد هذه الشبكات دراسات شاملة وتكاليف معتبرة.

مياه الشرب (Eau potable): هي المياه الصالحة للشرب وإعداد الطعام للبشر دون إحداث مشكلات صحية، وتتصف بنظافتها وخُلُوّهَا من مواد ضارة أو ميكروبات[١].

الإمكانيات: كلمة "الإمكانيات" تعني القدرات أو المهارات أو الإمكانيات التي يمتلكها الشخص أو المؤسسة أو الجهة، وتشير إلى القدرة على القيام بشيء ما، أو تحقيق هدف معين، وتعبر عن الموارد المتاحة والمعرفة والخبرات والمهارات التي يمكن استخدامها لتحقيق نتائج محددة.

التحديات: كلمة "التحديات" تعني الصعوبات أو العقبات أو المشاكل التي يواجهها الشخص أو المؤسسة أو الجهة في تحقيق أهدافها، وتشير إلى الصعوبات التي يواجهها الفرد أو المجتمع أو المؤسسة في مواجهة تحدٍّ معين أو تحقيق هدف محدد، ويمكن أن تكون هذه التحديات متعلقة بالظروف الاقتصادية، أو الاجتماعية، أو السياسية، أو البيئية، أو الثقافية، أو الشخصية، كما يعتبر التغلب على التحديات والتغلب على الصعوبات جزءاً مهماً من النمو والتطور الشخصي والمؤسساتي.

البدائل: البدائل تعني الخيارات أو الأساليب البديلة التي يمكن استخدامها بدلاً من الطريقة الأولى أو الأساسية المعتادة لتحقيق الهدف المطلوب، وتستخدم البدائل في العديد من المجالات مثل: الإدارة والتخطيط، والتصميم، والتسويق، وغيرها.

الدائرة البلدية: باللغة الفرنسية (Arrondissement)، وهي مؤسسة حكومية تقوم بتطوير المدن وإنارة الشوارع العامة والطرقات، وتجميل المدينة بالأشجار والمساحات الخضراء واللوحات الإرشادية، وتخطيط الأسواق، وتنفيذ المخططات لساكنيها، والمحافظة على نظافتها وتوفير الخدمات المختلفة.

وغالباً ما تقوم الدولة بتخصيص ميزانية مالية ضخمة من أجل تحسين مظهرها العام وتطويرها، ويوجد بمنطقة البحث والدراسة حتى عام ٢٠٢٣م سبع بلديات بمدينة أبشة، في كل بلدية عدد من الأحياء السكنية التي تنقسم بدورها إلى حارات ومربعات سكنية.

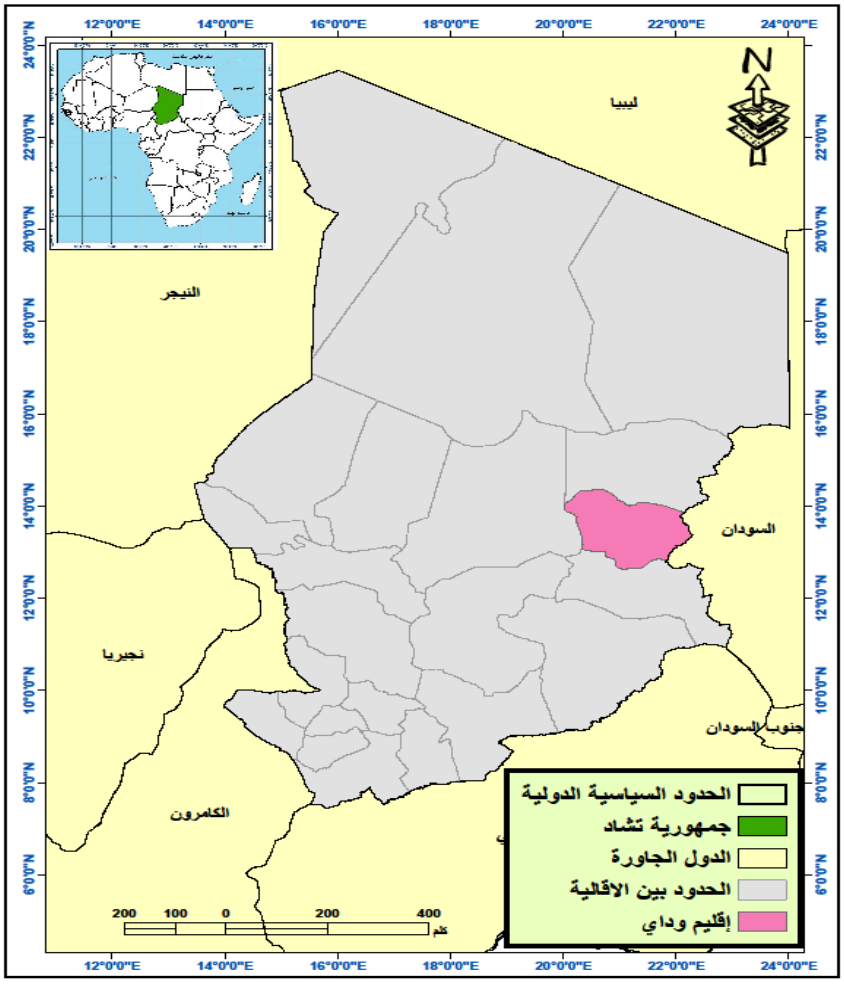
[١]~عبد المنعم بلبع: عالَم يُحاصره التلوث، الطبعة الأولى، الناشر منشأة المعارف، الإسكندرية، مصر، ٢٠٠٠م، ص ٤٣، ٤٤.

المبحث الأول: الخصائص الجغرافية لمنطقة الدراسة

الموقع الجغرافي لإقليم وداي:

يعتبر إقليم وداي الحالي النواة المركزية لمملكة وداي التاريخية –التي كانت واحدة من أقوى الممالك في إفريقيا جنوب الصحراء، وكانت تشكل كياناً سياسياً مستقلاً ومتميزاً في هذه المنطقة إلى أن احْتُلَّتْ عسكرياً من قِبل فرنسا عام ١٩٠٩م–ومن ثم أصبحت مشيخة للسلطة التقليدية بعد قيام إعلان الاستقلال وقيام دولة تشاد الحديثة.

ويعتبر اليوم أحد الأقاليم الإدارية صَاحِبَ الثِّقَل السياسي والديموغرافي والاقتصادي، بل من أهم الأقاليم الإدارية في البلاد من حيث التقسيمات الإدارية القديمة في مستعمرة تشاد التي كانت تتألف من تسع محافظات في الفترة من ١٩١٠م إلى ١٩٣٥م[١]. وكان أيضاً أحد أهم المحافظات بالبلاد عند تقسيمه إلى أربع عشرة (١٤) محافظة في الفترة من ١٩٦٠م إلى ١٩٩٩م. وكذلك في التقسيمات الإدارية التي تمت في عام ٢٠٠٢م[٢].



(*) ~ الخريطة من عمل الباحث اعتماداً على برنامج (Arc Map GIS).

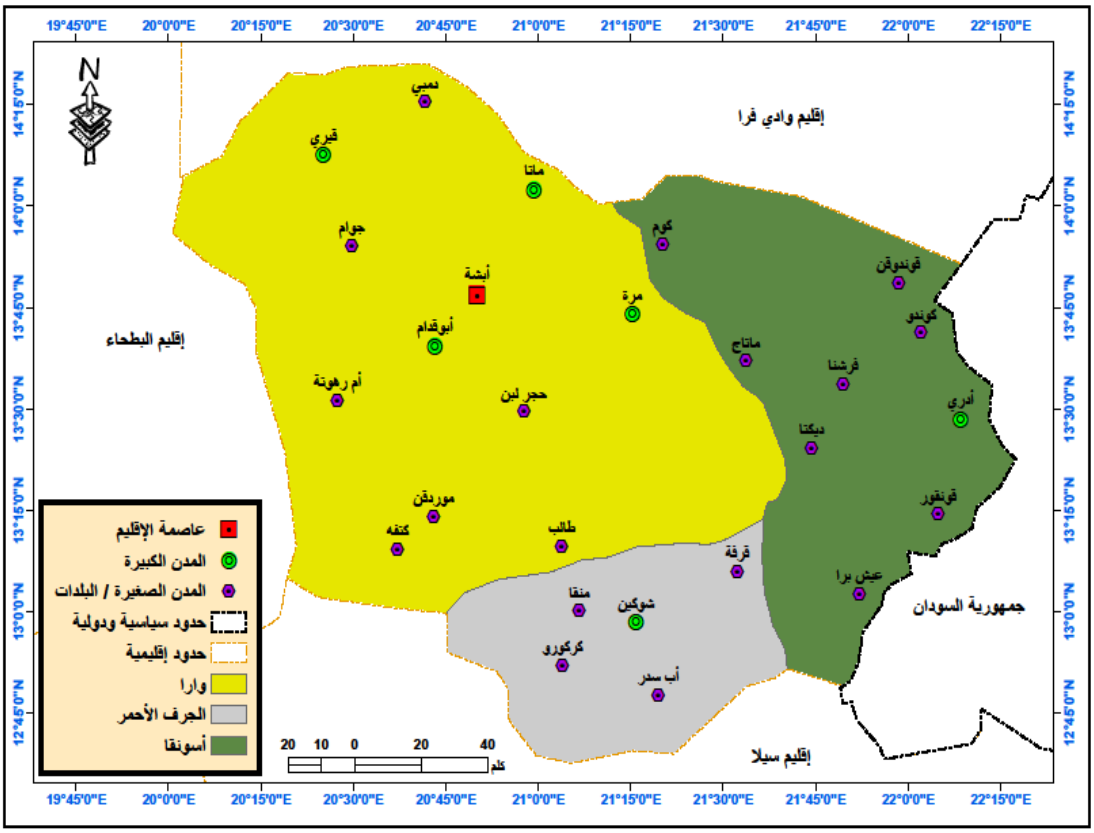
خريطة (١): الموقع الجغرافي لإقليم وداي من بقية الأقاليم.

[١]~L'arrêté du ٠٥ octobre1910, divise le territoire militaire du Tchad en 9 circonscriptions.
[٢]~ Décret N° 419/PR/MAT/2002/du 17 octobre 2002.

ويقع الإقليم بكامله في المنطقة الشرقية الهضبية، ويتألف حالياً (عام ٢٠٢٣م) من ثلاث محافظات هي: أسونقا وعاصمتها مدينة أدري، والجرف الأحمر وعاصمتها مدينة أبو قدام، ووارا وعاصمتها مدينة أبشة.

ويقع إقليم وداي في مجمله بشرق البلاد، ويحيط به كل من إقليم وادي فيرا من ناحية الشمال، وإقليم البطحاء من ناحية الغرب، وإقليم سيلا من جهة الجنوب، وجمهورية السودان من ناحية الشرق، انظر الخريطة (١) والخريطة (٢).

وتتفرع هذه المحافظات الثلاث بدورها إلى ست عشرة (١٦) مقاطعة فرعية، ويغطي الإقليم مساحة قدرها ٧٦.٤٢٠ كيلومتراً مربعاً[٣]، ويبلغ عدد سكان مدينة أبشة حالياً نحو ٢١٠.٠٠٠ ساكن[٤] يعيشون في تناغم اجتماعي فريد تبرز فيه تأثير العادات والتقاليد والقيم الموروثة في قوة العلاقات الاجتماعية والتعايش السلمي بين جميع سكان المدينة.



(*) ~ الخريطة من عمل الباحث اعتماداً على برنامج (Arc Map GIS).

خريطة (٢): أبرز المدن والمراكز الحضرية بإقليم وداي.

مظاهر السطح والتضاريس وطبوغرافية المنطقة:

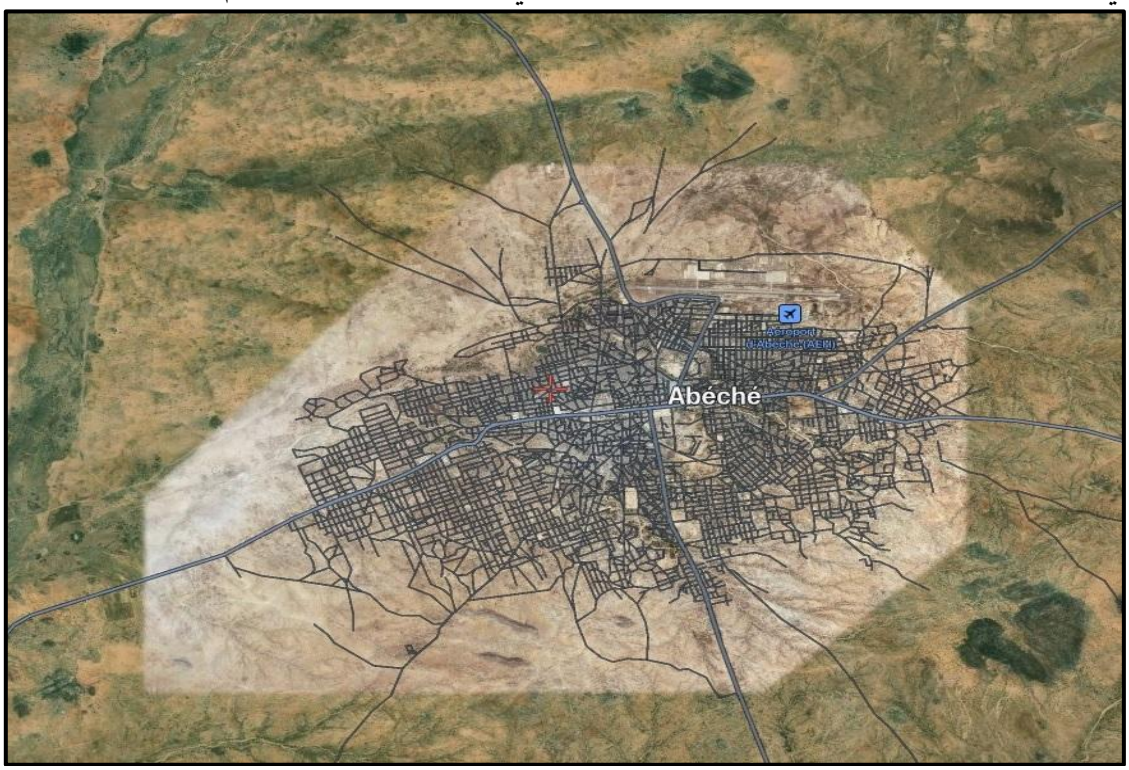
وقد أسهمت ظاهرات السطح دوراً أساسياً في تحديد موضع مدينة أبشة، وتوجيه نمو العمراني، واتجاهات تخطيط الشوارع غير المنظم في بعض الأحياء السكنية بالدوائر البلدية السبعة بمدينة أبشة؛ إذ

[٣]~ The World Fact book – Chad – Mars 2023.
[٤]~ Source : Estimations de la commune d'Abéché, mars 2023.

تقع المدينة في منطقة هضبية مُحاطة بالجبال، الأمر الذي أدى إلى تشَكُّل منحدرات وتِلال وأودية موسمية جافة تشُقُّ المدينة من مختلف أرجائها جعلت تنظيم شوارع المدينة صعباً، (انظر الشكل رقم ١) ومن ثَمَّ أثرت هذه التضاريس في اتجاه وشكل الشوارع بمدينة أبشة مما يجعلها غير منتظمة.

وأثرت مظاهر السطح غير المنتظمة بموضع مدينة أبشة؛ مما دفع بعض السكان إلى مُجارات تلك المظاهر التضاريسية التي تتخلل المدينة في بناء منازلهم؛ مما تسبب ذلك في ظهور شوارع غير منظمة وغير مُخَطَّطٍ لها بشكل صحيح، حيث يقوم الأفراد بإنشاء المنازل والبنية التحتية بدون تخطيط مسبق وبشكل عشوائي.

هذا النمو غير المنظم قد يؤدي إلى ظهور شوارع غير منتظمة لتلبية احتياجات السكان الجديدة. وعليه نقول بشكل عام: لقد أدت مظاهر السطح في موضع مدينة أبشة إلى تشويه التصميم المخطط للشوارع في بعض أحياء السكنية وجَعْلِها غير منتظمة؛ مما أثر في تخطيط المدينة بشكل عام.



Source : Google Earth Maps, le 05 mars 2023

شكل (١): صورة جوية لمدينة أبشة ٢٠٢٣م

وتُظْهِرُ الصورة الجوية الملتقطة لمدينة أبشة حديثاً بالشكل (١) كِبَرَ مساحتها مقارنة بالعديد من المدن والمراكز الحضرية التي تُمثل عواصم للأقاليم بجمهورية تشاد، وتشابك الامتدادات العمرانية بصورة غيرة منتظمة في معظم أرجائها، واتساع نطاق التمدد العمراني، وانتظام المخطط العام للمدينة من خلال المظهر المورفولوجي العام.

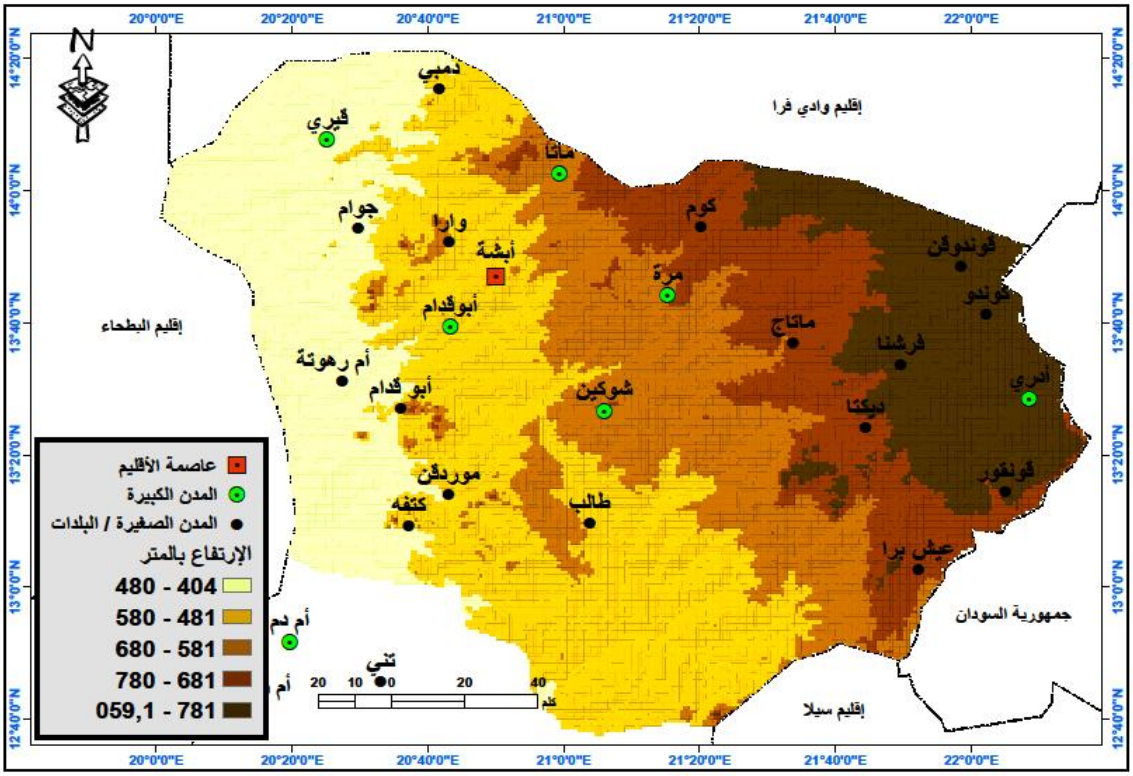
وتتنوع التضاريس في موضع المدينة والمناطق المجاورة لها ما بين التضاريس هضبية منبسطة شبه مستوية بموضع المدينة، تتخللها الأودية الجافة التي تشق المدينة من وسطها ومن أطرافها الشمالية (انظر

الشكل ١) ومن من خلال الرجوع إلى الخريطة الطبوغرافية (٣) لإقليم وداي عامة نلاحظ تفاوتَ الارتفاعات في كل أرجائه بشكل واضح؛ حيث يرتفع سطح الأرض كلما اتجهنا شرقاً وشمالاً.

وفي محيطها الشمالي والشرقي توجد مجموعة من الجبال الانفرادية، والتلال الصخرية المنخفضة الارتفاع التي نجمت عن بقايا التكوينات الكريستالية(*) التي حدثت في منطقة هضبة وداي بصورة عامة خلال العصر البرمي المبكر، وتشمل تكوينات الصخور النارية والصخور الرسوبية ذات التكوينات الكريستالية.

كما تشتهر هضبة وداي بوجود تكوينات الصخور النارية مثل: البازلت والرايوليت والتفتية، وتوجد أيضاً تكوينات الصخور الرسوبية مثل: الحجر الجيري والصوان الرسوبي، وتعود تلك التكوينات إلى حوالي ٣٠٠-٢٥٠ مليون سنة مَضَتْ.

وترتكز مدينة أبشة ومحيطها المجاور على قاعدة من الجرانيت؛ مما يجعل أي تطوير هيدروليكي أمراً صعباً نتيجة لطبيعة الارض، ومن ثَمَّ يؤثر بشكل مباشر على إمكانية الوصول إلى خزانات المياه العميقة لتوفير إمدادات مياه الشرب لسكان المدينة من موضعها ومحيطها المباشر.



(*) ~ الخريطة من عمل الباحث اعتماداً على برنامج (Arc Map GIS).

خريطة (٣): إقليم وداي طبوغرافياً

(*)~**التكوينات الكريستالية:** يُقْصَدُ بها نوع من الصخور التي تتكون من تجمع الكريستالات المتعددة في هيكلها. تتميز هذه الصخور بتكوينها الكريستالي الواضح والمنتظم؛ حيث تتواجد الكريستالات بشكل متراصٍ ومترابط بشكل وثيق، وتتنوع التكوينات الكريستالية في هذه الصخور وتشمل العديد من المعادن مثل: الكوارتز والفلسبار والميكا والبيوتايت، وتشمل الأمثلة الشائعة للصخور ذات التكوينات الكريستالية الجرانيت والرخام والكوارتزيت.

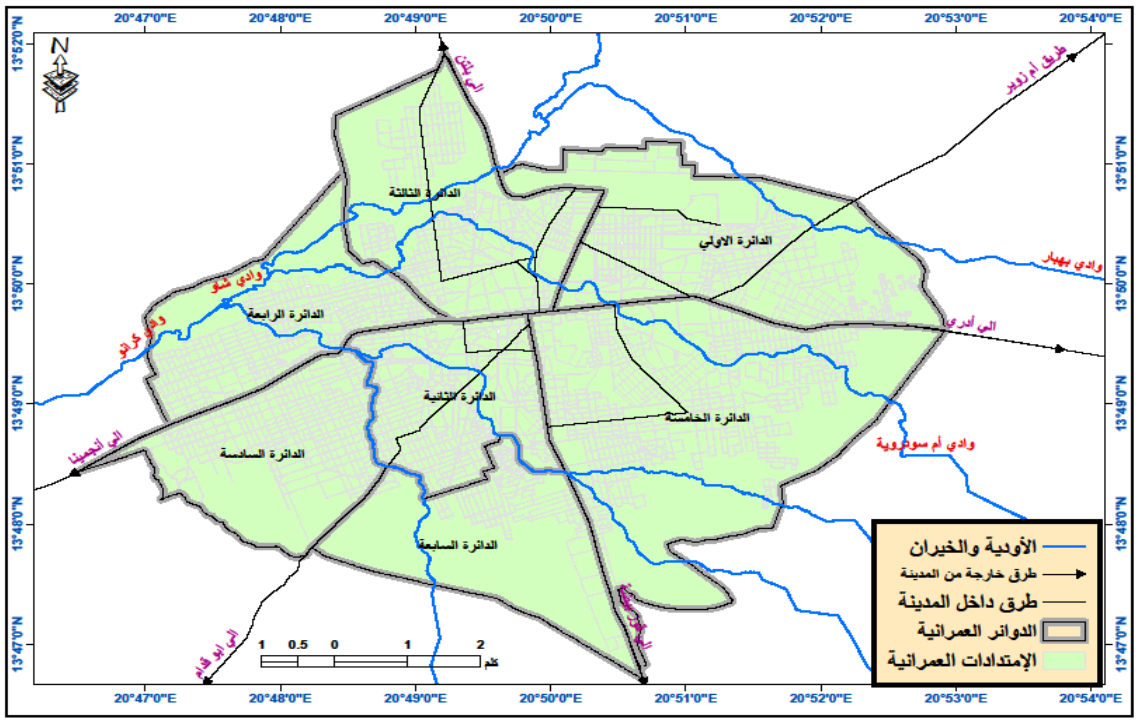
بلدية مدينة أبشة:

أُسِّسَت أول إدارة بلدية لمدينة أبشة عام ١٩٥٩م، ومن ثم بدأت المدينة تتطور وتنمو عمرانياً وسكانياً شيئاً فشيئاً حتى بلغ عدد الدوائر البلدية في شهر أغسطس ٢٠٠٢م ثلاث دوائر بلدية[١]، وقد كانت مساحة المدينة في هذه المرحلة نحو عشرة (١٠) كيلومترات مربعة، وتتمركز غالبية العمران في المنطقة المحصورة بين وادي أم سدودرية ووادي أم كامل (انظر الخريطة رقم ٤)، وكانت بداية الانطلاقة الرسمية بتنظيم أبشة ووضع مخططات لإعادة لتخطيطها، وتنظيم وتوجيه الامتداد العمراني بها من قبل السلطات البلدية، وبتوسع المدينة نتيجة النمو العمراني المستمر بلغت عدد الدوائر البلدية فيها عام ٢٠٠٦م خمس دوائر بلدية كما هو موضح بالخريطة رقم (٥)، وظلت خمس دوائر حتى عام ٢٠٠٩م[٢].

جدول (١): مدينة أبشة حسب الدوائر البلدية عام ٢٠٢٣م.

م	الدائرة البلدية	عدد الأحياء	المساحة كلم²	النسبة %
١	الأولي	١٢	٩,٩	١٦,٩
٢	الثانية	١٨	٥,٤	٩,٢
٣	الثالثة	١٤	٨,٣	١٤,١
٤	الرابعة	١٣	٦,٤	١١,٠
٥	الخامسة	١٧	١٥,٤	٢٦,٤
٦	السادسة	١٨	٦,٤	١٠,٩
٧	السابعة	٦	٦,٧	١١,٥
المجموع		٩٨	٥٨,٥	١٠٠٪

(*) ~ الجدول: من إعداد الباحث اعتماداً على بيانات الخريطة (٥) التي رُسِمَت ببرنامج ArcGIS maps



(*) ~ الخريطة من عمل الباحث اعتماداً على برنامج (Arc Map GIS).

خريطة (٤): الدوائر البلدية بمدينة أبشة عام ٢٠٢٣م

[١]~ المصدر: بلدية مدينة أبشة.

[٢]~ سعيد نورين إسماعيل: مندوب الدائرة البلدية الثانية بمدينة أبشة، مصدر سبق ذكره.

المبحث الثاني: الإمكانيات المتاحة لنقل الماء إلى أبشة

أولاً: نقل مياه الشرب إلى مدينة أبشة:

هناك عدة طرق متاحة لنقل المياه الصالحة للشرب من منطقة بعيدة إلى مدينة معينة، وتختلف الطرق المناسبة حسب المسافة والتضاريس والتكلفة والموارد المتاحة، ومن بين الطرق الشائعة: خطوط الأنابيب، والشحن بالسفن بالدول البحرية(*)، والشحن بالشاحنات(**)، وتحلية المياه(***)، وجمع مياه الأمطار وتخزينها في خزانات كبيرة للاستفادة منها في فترات الجفاف، ويجب أخذ العوامل المحلية والاقتصادية والبيئية في الاعتبار عند اختيار الطريقة المناسبة لنقل المياه، ويُفَضَّل أن يتم ذلك بالتشاور مع خبراء في مجال المياه والهندسة المدنية. ولما كانت مدينة أبشة واحدة من مدن تشاد التي تُعاني من نقص إمدادات مياه الشرب، فقد اعْتُمِدَ على خطوط الأنابيب عبر مشروع وادي البطيحة لنقل مياه الشرب إلى المدينة وتوزيعها.

(أ): مشروع وادي البطيحة [1]:

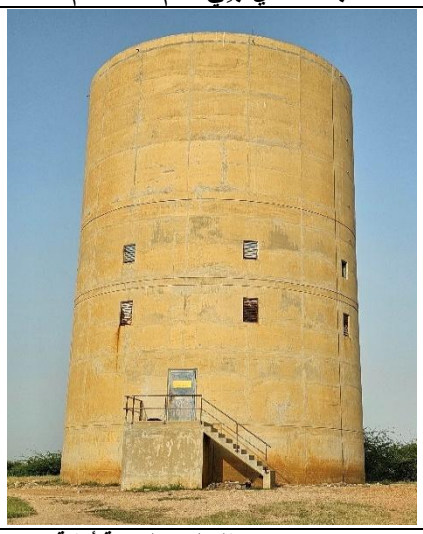
تم إنشاء مشروع البطيحة **[1]** في عام ١٩٨٩م لتزويد مدينة أبشة بمياه الشرب، حيث أُنْشِئَت شبكة من الأنابيب لنقل المياه من وادي البطيحة التي تقع على بُعد ٣٢ كيلومتراً جنوب مدينة أبشة، ورغم طول المسافة إلا أن هذه الطريقة تعتبر فَعَّالة، وأفضلها لحل مشكلة شحّ إمدادات مياه الشرب بمدينة أبشة بعد دراسات عديدة قامت بها الدولة بمعاونة جهات ومنظمات دولية متخصصة. وقد افتتح المشروع رسمياً يوم ٢٢ نوفمبر ١٩٩٤م، وأصبح منذ ذلك الوقت وإلى يومنا هذا هو المشروع الرئيس لنقل الماء الصالح للشرب من وادي البطيحة إلى مدينة أبشة، وقد أُنْجِزَ بحيث يسمح بوضع ٤٦ كُشْكَ مياه تم تزويدهم بحنفيات (les 46 Bornes Fontaines) تُغطّي كافة الأحياء السكنية بمدينة أبشة في عام ١٩٩٠م. ومن أبرز المعطيات الفنية لنقل الماء الصالح للشرب إلى أبشة:

- نَقْلُ الماء من وادي البطيحة على مسافة ٣٥ كيلومتراً من مدينة أبشة باستخدام الأنابيب.
- إنشاء صهريج واحد من الماء يسع لـ (Chateau d'Eau capacité 800 .000 litres) (انظر الصورة ٦).
- طول المسافة من خزان المياه الرئيس إلى مركز مدينة أبشة ٥ كيلومترات.
- طول امتداد الشبكة الداخلية لمدينة أبشة ٣٥ كيلومتراً (Extension du réseau interne).
- تكلفة تنفيذ المشروع عشرة (١٠.٠٠٠.٠٠٠.٠٠٠) مليار فرنك سيفا.
- الجهة الممولة للمشروع: هي شركة K.F.W من جمهورية ألمانيا الفيدرالية والشركة التشادية للمياه والكهرباء STEE.
- الجهة المالكة للمشروع: STEE
- الجهة المنفذة: CONSORTIUM A.E.P مشروع نقل مياه الشرب.
- مراقبة المشروع: G.K.W

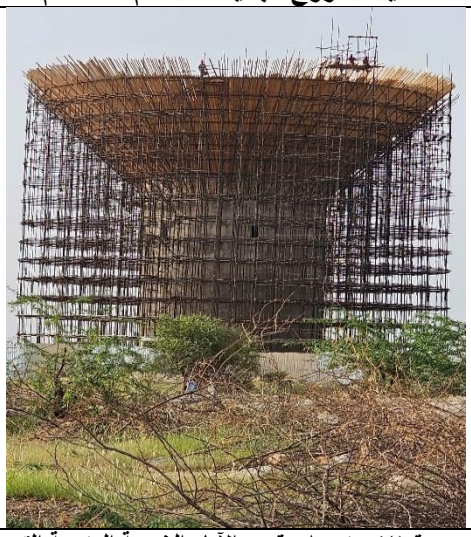
(*)- **نقل المياه بالسفن:** استخدام السفن لنقل المياه في صهاريج خاصة، قد تكون هذه الطريقة مناسبة في حالة وجود ميناء قريب من المنطقة المصدرة والمدينة المستهدفة.
(**)- **نقل المياه بالشاحنات:** استخدام شاحنات كبيرة لنقل المياه عبر الطرق البرية، قد تكون هذه الطريقة مناسبة للمسافات القريبة إلى المتوسطة.
(***)- **تحلية المياه:** إنتاج المياه الصالحة للشرب من مصادر المياه المحلية مثل البحار أو المحيطات أو المياه العذبة، ويمكن نقل المياه المحلاة إلى المدينة عن طريق الأنابيب أو الشاحنات.

Journal homepage: https://mkgc.journals.ekb.eg/
ISSN: 2357-0091 (Print) 2735-5284 (Online)

صورة (١): صهريج المياه الرئيس بمدينة أبشة الذي بُنِيَ عام ١٩٩٤م



صورة (٢): صهريج المياه الجديد بمدينة أبشة لتنفيذ مشروع البطيحة ٢ عام ٢٠٢٣م



صورة (٣): مضخات نقل المياه لمدينة أبشة بوادي البطيحة

صورة (٤): بئر واحدة من الآبار الخمسة الرئيسة التي نُفِّذَت في مشروع البطيحة ١ عام ١٩٩٠م

(*) ~ الصورة من تصوير الباحث خلال الدراسة الميدانية، أغسطس ٢٠٢٣م.

وأصبحت خدمة توفير المياه الصالحة للشرب تعتمد مدينة أبشة على المياه المنقولة عبر الأنابيب من وادي البطيحة، حيث أُوكِلَ تنفيذ مشروع البطيحة**[1]** لتزويد مدينة أبشة بمياه الشرب في فترة الثمانينيات من القرن الماضي إلى شركة ألمانية تُسَمَّى (GKW)(*) قامت هذه الشركة بتوصيل شبكة أنابيب نقل مياه الشرب من الموقع المذكور إلى مدينة أبشة، وبناء صهريج للتوزيع يتم من خلاله توزيع مياه الشرب إلى مختلف الأحياء السكنية والمرافق الخدمية العامة بالمدينة، ونظراً لقلة عدد سكان أبشة في تلك الحقبة وصغر مساحتها فقد تمكنت الدولة من حَلِّ مشكلة نقص إمدادات مياه الشرب بصورة جَذْرية، وظلت الشركة تقدم هذه الخدمة بشكل جيد حتى ظهرت مشكلة نضوب مخزونات المياه وقلتها من المصدر وتزامنًا مع تزايد أعداد السكان وتوسع المدينة عمرانياً فقد ظهرت معها العديد من الصعوبات في حصول كل السكان على

(*) ~GKW Consult GmbH: شركة ألمانية دولية أسست عام ١٩٥٣م بمدينة مانهايم، وتعمل في جميع أنحاء العالم في مجالات موارد وإمدادات المياه، جمع مياه الصرف الصحي ومعالجتها والتخلص منها بشكل يلبي أفضل احتياجات العملاء، وإدارة النُّفَايات الصلبة، والمشاريع في مجال والتنمية الإقليمية. ولديها خبرة شاملة مع الحلول المستدامة لمجموعة كاملة من الاحتياجات في قطاع المياه والصرف الصحي، وتقدم الدراسات والخطط الرئيسة إلى الهندسة التفصيلية، والخدمات الاستشارية لإدارة المرافق والدعم التشغيلي في تطوير خدمات المياه بشكل عام في كلٍّ منَ المناطق الحضرية والريفية، ولديها مدة ٧٠ عاماً من الخبرة في هذا المجال في أكثر من ٥٠ دولة حول العالم، وتستعين بأكثر من ٢٠٠ خبير في جميع أنحاء العالم، وتُصنف كواحدة من الشركات الاستشارية الرائدة.

المياه اللازمة، والملاحظ أن الأحياء السكنية القديمة التي كانت تُشَكِّل نواة مدينة أبشة الأولى قد استفادت من مشروع شبكة توزيع المياه الشرب بشكل أساسي، وسكانها لا يعانون مشاكلَ تذكر في حصولهم على المياه اللازمة من فترة الثمانينيات من القرن الماضي وإلى عـام ٢٠٢٣م.

بينما تفتقر الأحياء السكنية الجديدة التي أُنشئت بالدوائر البلدية الجديدة من خدمات الشبكة العمومية للشركة التشادية للمياه (STE) ويعتمدون في حصولهم على المياه من خلال آبار المياه (Forages) التي يقومون بحفرها بوسائلهم وإمكانياتهم المالية الخاصة، وفي أرجاءَ كثيرة من الأحياء الجديدة والهامشية بمدينة أبشة لا يستطيع السكان استخدام المياه المستخرجة من الآبار في الشرب والطبخ وغسل الملابس بسبب الملوحة المشوبة بالمرارة التي فيها، ومن ثَمَّ يقومون بالحصول على المياه عن طريق نقلها بجالونات وخزنات بلاستيكية مستخدمين السيارة والدراجات النارية والدرجات ذات العجلات الثلاث بصورة شبه يومية، بينما هناك قطاع آخر من السكان يشربون من هذا الماء ويستخدمونه في كل احتياجاتهم نظراً للظروف المعيشية وعدم المقدرة على شراء الماء بشكل دائم.

بينما في الأحياء المركزية القديمة بمدينة أبشة التي توجد بها شبكة توزيع مياه الشرب نجد السكان يحصلون على المياه من الشبكة العمومية بصفة دورية حيث يُورِدُون كل يومين وتنقطع عنهم يومين، ولذا فإنهم خلال اليومين التي تصلهم إمدادات الشبكة العمومية فإنهم يأخذون كفايتهم منها ويقومون بسقي الأشجار وغسل الملابس وغيرها من الاستخدامات اليومية التي يحتاجون إليها، وقد تعودوا على التوزيع الدوري المستمر بهذا النسق الذي فيه قصور واضح؛ وذلك لأن خدمة توفير المياه الصالحة للشرب من الخدمات الأساسية التي ينبغي توافرها يومياً على مدار ٢٤ ساعة، ومن ثَمَّ يبين لنا هذا النمط من التوزيع بوجود مشكلة حقيقة في حصول جميع سكان مدينة أبشة على حاجتهم من المياه نتيجة لوجود قصور كبير من طرف الشركة التشادية للمياه (STE) التي لم تتطور رغم تاريخها الطويل، وفشل الإدارة العامة للدولة في حل مشكلة مياه الشرب في رابع أكبر مدينة في البلاد من حيث عدد السكان والكتلة العمرانية.

كما يقوم السكان بشراء المياه اللازمة للشرب والاستخدام بمبلغ ١٥٠٠ فرنك سيفا (٢.٥٥ دولار أمريكي) كل يومين من باعة المياه المتجولين الذي يجوبون أحياء المدينة وحاراتها دافعين أمامهم عرباتهم اليدوية التي تسمى (Pouse-Pouse)(*) وتحمل عشر جالونات بلاستيكية، وفي الأحياء السكنية البعيدة عن مركز المدينة قد يصل سعر عربة المياه في بعض الأحيان من إلى ٢٠٠٠ إلى ٢٥٠٠ فرنك إفريقي (٣.٣٩ إلى ٤.٢٤ دولار أمريكي) في شهر أبريل عام ٢٠٢٣م، وتعتبر هذه مُعضلة حقيقة للكثير من سكان مدينة أبشة من الطبقات المحدودة الدخل، فصارت الحياة صعبة عندهم نتيجة لهذه المعاناة المتكررة في الحصول على أهم عنصر في حياتهم وهو الماء، مصداقاً لقوله تعالى في سورة الأنبياء: ﴿وَجَعَلْنَا مِنَ الْمَاءِ كُلَّ شَيْءٍ حَيٍّ﴾ [٣٠: الأنبياء]، فمن الصعب أن يستمر الإنسان طويلاً في مركز حضري أو مدينة يواجه ساكنيها مشكلة نقص إمدادات المياه الصالحة الشرب.

(*)~**البوس**:Pouse - Pouse هي عربة يدوية ذات عجلتين أو أربع عجلات، يتم دفعها باليد من قبل بالطاقة العضلية، ويتم تحميل عشر جالونات أو اثنى عشر جالوناً، وتستخدم كوسيلة لنقل مياه الشرب وشائعة فى معظم مدن تشاد (الباحث).

صورة (٥): عربات بيع مياه الشرب اليدوية بمدينة أبشة.

ويتم تزويد بعض سكان مدينة أبشة بمياه الشرب اللازمة بواسطة العربات اليدوية يومياً.

ونشير إلى أن نقل مياه الشرب بهذه الطريقة يُعد من الوسائل البدائية جداً في القرن الواحد والعشرين، حيث يُنْقَلُ الماء على مرحلتين للمستهلك من الآبار أو محطات المياه العمومية؛ فيتم أولًا تعبئة المياه في جالونات بلاستيكية توضع على عربة يدوية ذات عجلتين أو أربع عجلات يتم دفعها باليد من قبل بائع الماء (انظر الصورة رقم ٥)، ثم يتم تحميل عشرة جالونات أو اثنا عشر جالونًا، سعة الجالون الواحد ٢٥ لتراً، ومن ثم يتم توزيعها للسكان المحتاجين عن طريق البيع، وهذه من الطرق التي تدل على تخلف دول إفريقيا جنوب الصحراء في توفير خدمات مياه الشرب، وهي طريقة شائعة في معظم مدن تشاد بما فيها مدينة أنجمينا عاصمة البلاد[١].

بعد استمرار مشروع البطيحة **[1]** في خدمة سكان مدينة أبشة لمدة ثلاثة وثلاثين عاماً (١٩٩٠ - ٢٠٢٣م)، أصبح غير قادر على توفير خدمة نقل وتوزيع المياه الصالحة للشرب الأمر الذي استدعى إطلاق مشروع آخر لدعم المشروع الأول، وتقديم خِدْمات تَفِي بحاجة سكان أبشة من مياه الشرب.

ثانياً: توزيع مياه الشرب بمدينة أبشة:

توزع مياه الشرب لسكان مدينة أبشة عبر أسلوبين:

أ/ التوصيل الخاص (Branchement Privée): ويتم ذلك عن طريق تقديم طلب إلى إدارة الشركة التشادية للمياه والكهرباء بمدينة أبشة، والقيام بسداد رسوم التوصيل وعمولة ضمانة الاستهلاك مسبقاً، من ثم تقوم الشركة بتوصيل خط مياه إلى المنزل عبر استخدام مواسير بلاستيكية قطرها خمس سنتمترات.

ب/ التوصيل عبر الحنفيات العامة (Bornes Fontaines): فقد سبق وأن أشرنا إلى إنشاء ٤٦ كشك مياه مزودة بحنفيات خارجية عامة بمدينة أبشة ضمن مشروع نقل الماء من وادي البطيحة، وتباع مياه الشرب فيها بالصفائح (سعة الصفيحة الواحدة ٢٠ لتراً).

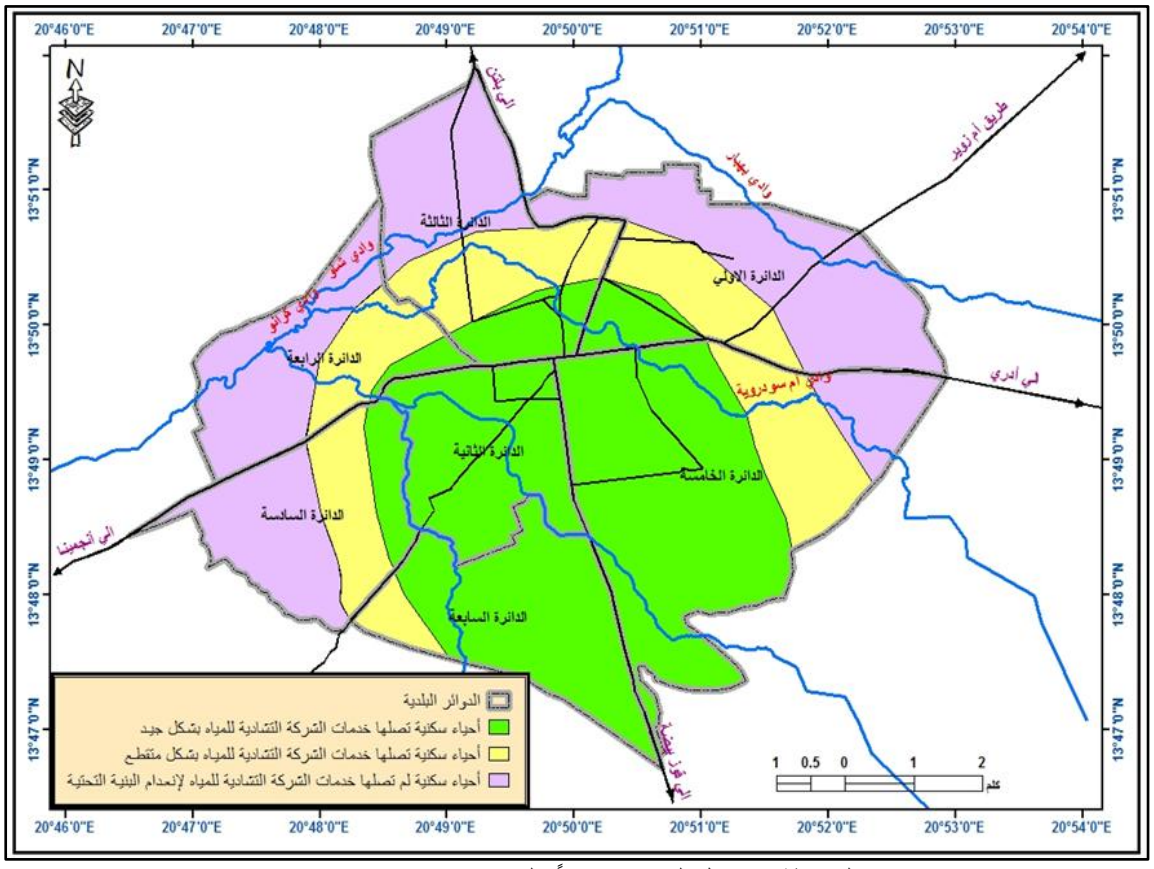
---

[١]-انظر: إمدادات مياه الشرب بمدينة أنجمينا دراسة في جغرافية المدن: عبد الله بخيت صالح، مجلة بحوث كلية الآداب، العدد (١٢٤)، يناير ٢٠٢١م، جامعة المنوفية، جمهورية مصر العربية، ص٣٢.

ثالثاً: سعر بيع مياه الشرب بمدينة أبشة:

بالنسبة للحنفيات العامة الموزعة بالأحياء السكنية فإنها تفتح طوال العام (٣٦٥ يوماً) وسيقوم المشرفون على تلك الأكشاك بضمان ساعات عمل تصل أقلها من ٨ إلى ٩ ساعاتٍ في اليوم من السادسة صباحاً وحتى السادسة مساءً، ويتم اختيار المشرفين على محطات التوزيع من لجنة بالحي السكني، ومن ثم يعتمد من قبل الشركة التشادية للمياه والكهرباء؛ لكي يقوم بضمان توفير الخدمات المنتظمة للحنفية العامة بالكشك.

سعر بيع مياه الشرب في الحنفيات العامة تباع الصفيحتين {سعة الصفيحة الواحدة ٢٠ لتراً بخمسة عشر (١٥) فرنك سيفا}، وهذا يعنى أن المواطن يدفع أقل بست مرات؛ مما يدفعه قبل تنفيذ المشروع، بينما بعد قيام الباعة المتجولين بنقل الماء إلى المنازل بالأحياء السكنية تباع بمبلغ ٥٠ فرنك سيفا.



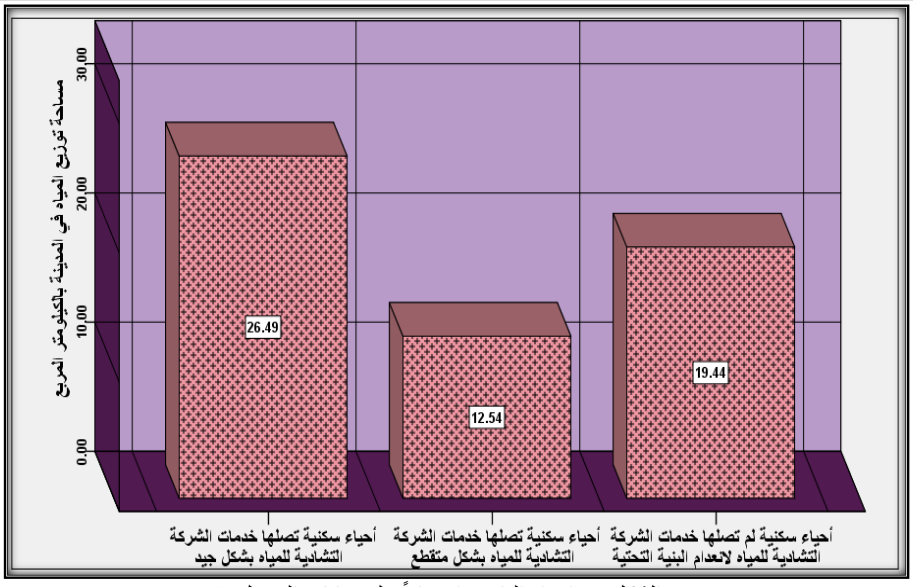
(*) ~ الخريطة من عمل الباحث اعتماداً على برنامج (Arc Map GIS).

خريطة (٥): نطاق امتدادات الشبكة العمومية لمياه الشرب بمدينة أبشة ٢٠٢٣م

جدول (٢) توزيع خدمات مياه الشرب بالأحياء السكنية بأبشة ٢٠٢٣م

ر.م	الأحياء (المناطق) السكنية	المساحة بالكلم²	المساحة بالهكتار²	النسبة المئوية %
١	أحياء سكنية تصلها خدمات الشركة التشادية للمياه بشكل جيد	٢٦,٤٩	٢٦٤٩,١٨	٤٥,٣٠
٢	أحياء سكنية تصلها خدمات الشركة التشادية للمياه بشكل متقطع	١٢,٥٤	١٢٥٤,٩٤	٢١,٤٥
٣	أحياء سكنية لم تصلها خدمات الشركة التشادية للمياه لانعدام البنية التحتية	١٩,٤٤	١٩٤٤,٣٩	٣٣,٢٥
	المجمـــــوع	٥٨,٤٧	٥٨٤٧,٥١	٪١٠٠

(*) ~ الجدول من إعداد الباحث اعتماداً على بيانات الخريطة (٠٦).

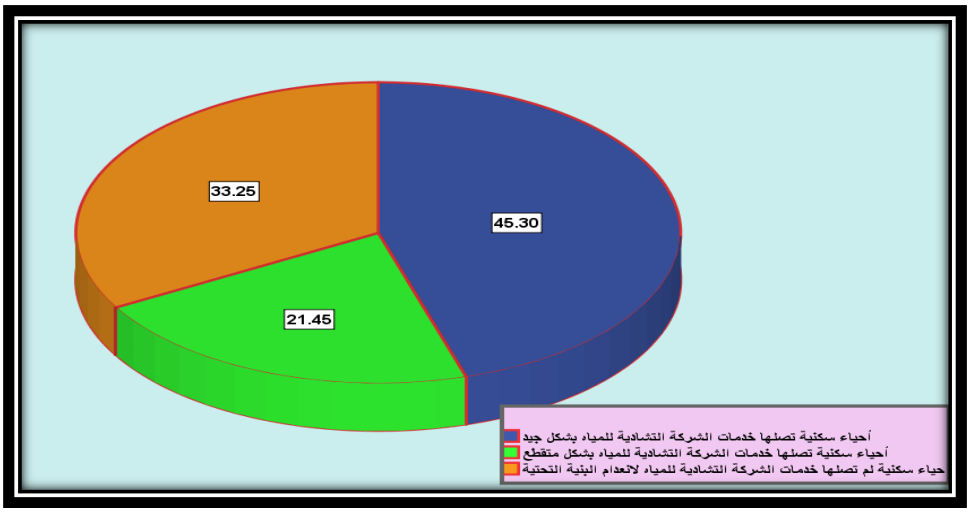


(*) ~ الشكل من إعداد الباحث اعتماداً على بيانات الجدول (٢).

شكل (٢) مساحة توزيع مياه الشرب بالكيلومتر المربع

بالرجوع إلى الخريطة (٠٦) والجدول (٠٢) والشكلين (٠٢) و(٠٣) يتبن أن نسبة ٤٥.٣٠٪ من الأحياء السكنية والحارات بمدينة أبشة تتمتع بتوفر خدمات الشركة التشادية للمياه بشكل جيد، هذا يعد عاملاً إيجابياً في التحليل، حيث يشير إلى أن هذه الأحياء تحظى بإمداد مستقر للمياه وبخدمة جيدة من الشركة رغم أن توزيع مياه الشرب لا يتم بشكل يومي وإنما بشكل دوري بالتناوب، وهذا يعني أن سكان هذه الرقعة الجغرافية يستطيعون الاعتماد على المياه بشكل مستدام وسليم لتلبية احتياجاتهم اليومية.

وهناك رقعة جغرافية تبلغ مساحتها ٢١.٤٥٪ من مدينة أبشة لا تتمتع بخدمة الإمداد بالمياه الصالة للشرب بشكل مستمر وهي الرقعة الجغرافية المتاخمة للرقعة الأولى، ويشير إلى وجود تحديات في توفير المياه النقية والصالحة للشرب في هذه الأحياء والحارات السكنية. مما يستوجب التركيز على تحسين خدمات الإمداد بالمياه في هذه الرقعة الجغرافية لتلبية احتياجات السكان المتنامية.



الشكل من إعداد الباحث اعتماداً على بيانات الخريطة (٠٦).

شكل (٣): النسبة المئوية لمساحة توزيع المياه بمدينة أبشة

ومما يشير إلى وجود تحديات كبيرة في توفير خدمات المياه الصالحة للشرب من قبل الشركة التشادية للمياه بمدينة أبشة فإن السكان الذين يقطنون في أحياء وحارات سكنية تصل مساحتها حوالي ٣٣.٢٥٪ من المساحة الإجمالية للمدينة لم تصلهم بعد الشبكة العمومية التابعة للشركة، مما يعني أنهم يعانون من صعوبة في الحصول على المياه النقية والصالحة للشرب. وقد يضطرون إلى الاعتماد على مصادر مياه بديلة مثل الآبار الخاصة أو شراء المياه من الباعة المتجولين أو أكشاك المياه التي توجد في أحياء أخرى بعيدة عنهم، ويكون ذلك مكلفاً وغير مريح، وقد يؤدي إلى زيادة العبء على السكان وتأثير سلبي على جودة حياتهم. ولذا فإنني أرى من الضروري أن يتم التركيز على تحسين خدمات المياه في تلك الأحياء والحارات، وتوفير إمدادات مستدامة وموثوقة للمياه الصالحة للشرب. كما يجب أن تعمل الشركة التشادية للمياه على تعزيز البنية التحتية وتحسين نظام التوزيع لتلبية احتياجات السكان في تلك الأحياء والحارات السكنية بمدينة أبشة.

ثالثاً: سعر بيع مياه الشرب بمدينة أبشة:

بالنسبة للحنفيات العامة الموزعة بالأحياء السكنية فإنها تفتح طوال العام (٣٦٥ يوماً) وسيقوم المشرفون على تلك الأكشاك بضمان ساعات عمل تصل أقلها من ٨ إلى ٩ ساعة في اليوم من السادسة صباحاً وحتى السادسة مساء. ويتم اختيار المشرفين على محطات التوزيع من لجنة بالحي السكني ومن ثم يعتمد من قبل الشركة التشادية للمياه والكهرباء لكي يقوم بضمان توفير الخدمات المنتظمة للحنفية العامة بالكشك.

سعر بيع مياه الشرب في الحنفيات العامة تباع الصفيحتين {سعة الصفيحة الواحدة ٢٠ لتر بخمسة عشر (١٥) فرنك سيفا}، وهذا يعنى أن المواطن يدفع أقل بست مرات مما يدفعه قبل تنفيذ المشروع. بينما بعد قيام الباعة المتجولين بنقل الماء إلى المنازل بالأحياء السكنية تباع بمبلغ ٥٠ فرنك سيفا.

المبحث الثالث: التحليل الميداني لمستهلكي مياه الشرب بمدينة ابشة

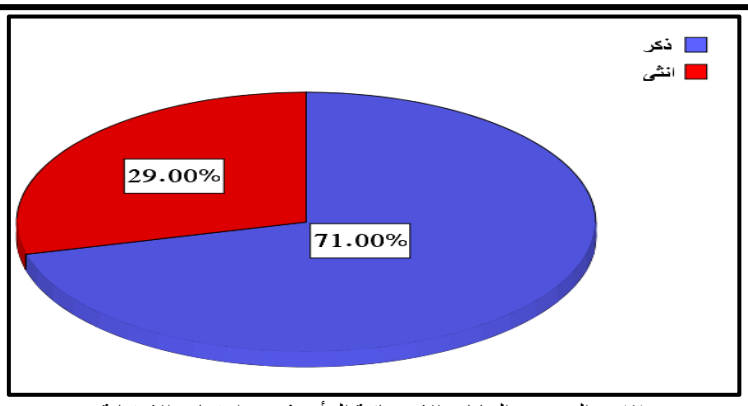
قمت بإعداد استمارة استبانة ورقية، وأخذ عينة من مجتمع الدراسة من خلال عينة عشوائية بسيطة يتكون من ١٠٠ شخص لضمان تمثيل المجتمع المستهدف (انظر الجدول (٢)، والشكل (٢)، ومن ثم قُمْتُ بجمع البيانات بعد توزيع الاستبانة، واستردادها بعناية ودقة، وتحليل البيانات المجمعة باستخدام الأساليب الإحصائية المناسبة لتحقيق الأهداف المحددة للاستبانة، وفيما يلي مشتملات عينة الدراسة:

أ~ التركيب النوعي:

جدول (٣): التركيب النوعي لعينة الدراسة بمدينة أبشة.

النوع	التكرارات	النسبة %
ذكر	٧١	٧١,٠٪
انثى	٢٩	٢٩,٠٪
المجموع	١٠٠	١٠٠,٠٪

(*) ~ المصدر: البيانات الإحصائية المأخوذة من استمارة الاستبانة



(*) ~ المصدر: البيانات الإحصائية المأخوذة من استمارة الاستبانة

شكل (٤): التركيب النوعي لعينة الدراسة بمدينة أبشة.

ووفقاً للعينة التي تمت دراستها؛ فإن نسبة ٧١.٠% من الذين شملتهم العينة هم من الأفراد الذكور، بينما شكل الإناث نسبة ٢٩.٠٪، وهذا يعني أن العينة التي تمت دراستها تضمنت نسبة أكبر من الذكور مقارنة بالإناث، ويمكن استخدام هذه المعلومة لفهم التوزيع الجنسي في العينة، وقد تكون ذات أهمية في تحليل البيانات واستنتاج النتائج، ومع ذلك يجب الانتباه إلى أن هذه النسب لا تعكس بالضرورة التوزيع الجنسي في السكان الكُلّي، وإنما تعتمد على العينة المحددة التي تمت دراستها.

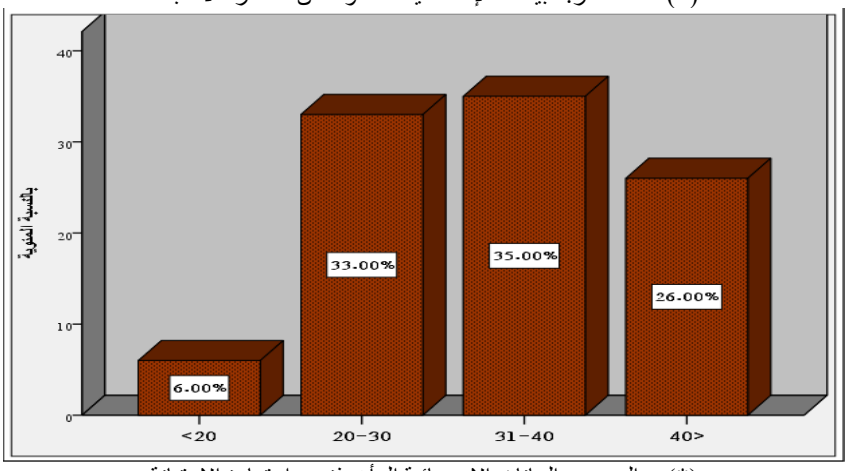
ب~ التركيب العمري:

لجأ الباحث إلى معرفة التركيب العمري لعينة الدراسة للخروج ببعض الخلاصات، وتم تصنيف الفئات العمرية التي تمت تغطيتها في العينة كما هو موضح بالجدول (٤)، والشكل (٥):

جدول (٤): التركيب العمري لعينة الدراسة بمدينة أبشة.

الأعمار	التكرارات	النسبة %
أقل من ٢٠ سنة	٦	٦,٠٪
من ٢٠ إلى ٣٠ سنة	٣٣	٣٣,٠٪
من ٣١ إلى ٤٠ سنة	٣٥	٣٥,٠٪
٤٠ فما فوق	٢٦	٢٦,٠٪
المجموع	١٠٠	١٠٠٪

(*) ~ المصدر: البيانات الإحصائية المأخوذة من استمارة الاستبانة



(*) ~ المصدر: البيانات الإحصائية المأخوذة من استمارة الاستبانة

شكل (٥): التركيب العمري لعينة الدراسة بمدينة أبشة.

وفقاً للتحليل المنطقي لعينة الدراسة في مدينة أبشة بخصوص تركيبها العمري لإمدادات المياه الشرب، ويمكن استنتاج بعض النقاط المهمة: إن الشباب والأشخاص ذوي الأعمار الصغيرة (أقل من ٢٠ سنة) يُشَكِّلُون نسبة صغيرة من العينة (٦.٠٪)، وقد يعزى ذلك إلى أن العينة قد أُخْتِيرَت بشكل يُمَثِّلُ الفئات العمرية الأكبر بصورة أكبر، أما الأشخاص الذين في الفئة العمرية من ٢٠ إلى ٣٠ سنة فإنهم يُشَكِّلُون نسبة متوسطة (٣٣.٠٪) قد يشير ذلك إلى أن هذه الفئة العمرية تمثل جزءاً كبيراً من سكان مدينة أبشة ولديها احتياجات مائية مهمة.

بينما نجد الأشخاص في الفئة العمرية من ٣١ إلى ٤٠ سنة يُشَكِّلُون نسبة عالية (٣٥.٠٪)، وقد يشير ذلك إلى أن هذه الفئة العمرية لديها تأثير كبير على استهلاك المياه في المدينة، وتحتاج إلى توفير إمدادات مياه كافية، وبالنسبة للأشخاص الذين تزيد أعمارهم عن ٤٠ سنة يشكلون نسبة مهمة (٢٦.٠٪)، فيمكن أن يشير ذلك إلى أن هناك جماعة عمرية كبيرة في المدينة تحتاجُ إلى توفير إمدادات مياه ملائمة لاحتياجاتها.

يمكن استخدام هذه المعلومات لفهم توزيع العمر واحتياجات المياه في المدينة وتوجيه جهود تحسين إمدادات المياه وتخطيط المستقبل. ومع ذلك، يجب ملاحظة أن هذه النتائج تعتمد على العينة المحددة، ولا تعكس بالضرورة التوزيع العمري في السكان الكلي للمدينة.

ج~ مكان السكن:

كما سعى الباحث إلى معرفة مكان السكن لأفراد عينة الدراسة بمدينة أبشة الذين يقطنون في سبع دوائر بلدية؛ من أجل معرفة تحديد الاحتياجات الخاصة بكل دائرة بلدية، انظر الجدول (٥)، والشكل (٦):

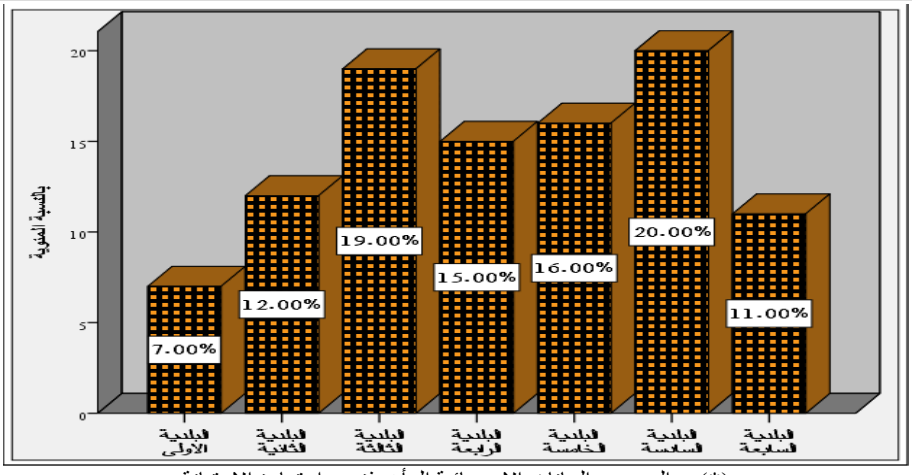
جدول (٥): مكان السكن لأفراد عينة الدراسة بمدينة أبشة.

البلديات	التكرارات	النسبة%
البلدية الأولى	٧	٧,٠٪
البلدية الثانية	١٢	١٢,٠٪
البلدية الثالثة	١٩	١٩,٠٪
البلدية الرابعة	١٥	١٥,٠٪
البلدية الخامسة	١٦	١٦,٠٪
البلدية السادسة	٢٠	٢٠,٠٪
البلدية السابعة	١١	١١,٠٪
المجموع	١٠٠	١٠٠٪

(*) ~ المصدر: البيانات الإحصائية المأخوذة من استمارة الاستبانة

يمكن أن تكون مفيدة في تحديد الاحتياجات الخاصة بكل دائرة إدارية: من خلال معرفة مكان سكن أفراد العينة، يمكن تحديد الاحتياجات الخاصة بكل دائرة إدارية في مدينة أبشة.

قد تختلف احتياجات مياه الشرب في كل دائرة إدارية بناءً على عدد السكان والتركيب العمري والأنشطة الاقتصادية والاجتماعية في كل منطقة؛ وذلك بمعرفة مكان السكن لأفراد العينة، كما يمكن تحديد الاحتياجات الخاصة بكل دائرة إدارية وتوجيه جهود تحسين إمدادات المياه وتخطيط المستقبل.



(*) ~ المصدر: البيانات الإحصائية المأخوذة من استمارة الاستبانة

شكل (٦): مكان السكن لأفراد عينة الدراسة بمدينة أبشة.

تحديد الفجوات في الخدمات: من خلال معرفة مكان سكن الأفراد في العينة، يمكن تحديد الأماكن التي قد تواجه صعوبات في الحصول على إمدادات مياه الشرب الملائمة، ويمكن استخدام هذه المعلومات لتحديد الفجوات في الخدمات وتوجيه الجهود لتحسين الوصول إلى المياه النقية والصالحة للشرب في هذه المناطق.

تحليل الاستهلاك والاحتياجات العمرية: يمكن استخدام مكان السكن لأفراد العينة لتحليل الاستهلاك والاحتياجات العمرية للمياه في المدينة، فعلى سبيل المثال: يمكن استخدام هذه المعلومات لتحديد متوسط الاستهلاك في كل منطقة وتحديد الاحتياجات العمرية للمياه في كل منطقة، وأيضًا على سبيل المثال: إذا كانت هناك منطقة تضم عدداً كبيراً من الأسر ذات الأطفال الصغار؛ فقد يكون هناك احتياج متزايد للمياه لأغراض الاستحمام والتنظيف، في المقابل إذا كانت هناك منطقة تضم عدداً كبيراً من الأفراد المسنين، فقد يكون هناك احتياج أقل للمياه لأغراض الاستحمام والغسيل، كذلك بواسطة تحليل الاستهلاك والاحتياجات العمرية يمكن توجيه جهود تحسين إمدادات المياه وتخطيط المستقبل بشكل أفضل لتلبية احتياجات السكان في كل منطقة.

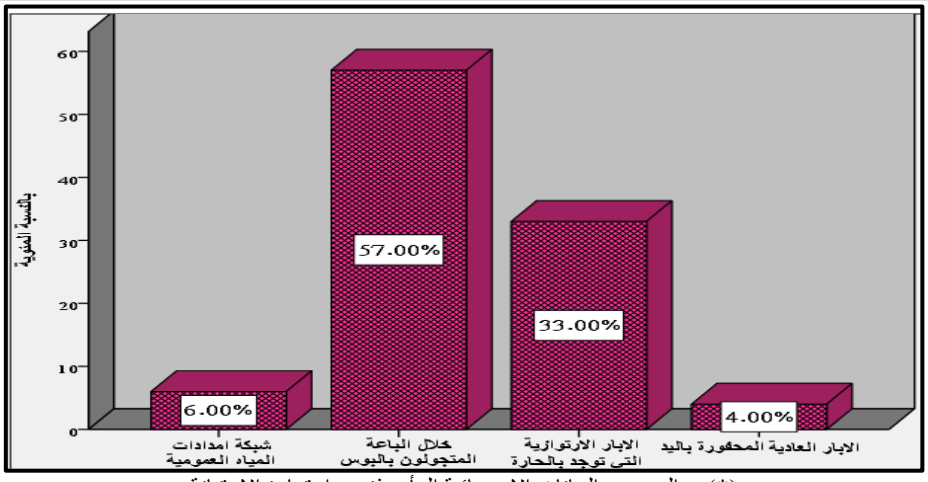
د~ طرق الحصول على الماء:

سعى الباحث إلى معرفة طرق حصول سكان مدينة أبشة على احتياجاتهم اليومية اللازمة لمياه الشرب كما هو موضح في الجدول (٦)، والشكل (٧):

جدول (٦): الحصول على الاحتياجات اللازمة لمياه الشرب في مدينة أبشة

خيارات الحصول على مياه الشرب	التكرارات	النسبة%
شبكة إمدادات المياه العمومية	٦	٦,٠٪
خلال الباعة المتجولون بالبوس	٥٧	٥٧,٠٪
الآبار الارتوازية التي توجد بالقارة	٣٣	٣٣,٠٪
الآبار العادية المحفورة باليد	٤	٤,٠٪
المجموع	١٠٠	١٠٠٪

(*) ~ المصدر: البيانات الإحصائية المأخوذة من استمارة الاستبانة



(*) ~ المصدر: البيانات الإحصائية المأخوذة من استمارة الاستبانة

شكل (٧): الحصول على الاحتياجات اللازمة لمياه الشرب في مدينة أبشة.

ومن خلال تحليل بيانات الجدول (٦)، والشكل (٧) المُسْتَقاة من عينة الدراسة نجد أن نسبة ٦٪ من سكان مدينة أبشة يتحصلون على احتياجاتهم من مياه الشرب من خلال الشبكة العمومية للمياه، وهذا يشير إلى أن البنية التحتية للمياه في المدينة قد تكون ضعيفة أو غير كافية لتلبية احتياجات السكان بشكل كامل؛ فقد يكون هناك قصور في توفير المياه الصالحة للشرب عبر الشبكة العمومية؛ مما يجعل السكان يعتمدون على مصادر أخرى للحصول على المياه.

بينما نسبة ٥٧٪ من السكان يتحصلون على حاجتهم من المياه من الباعة المتجولين بَعَرَبات المياه، وهذا يشير إلى أن هناك قضية في توفر المياه النظيفة والصالحة للشرب بشكل منتظم عبر الشبكة العمومية؛ فقد يكون السكان يستخدمون خدمات الباعة المتجولين كبديل للحصول على المياه، وهذا يعرضهم لمخاطر صحية وقد يكون غير مستدام في المدى الطويل، ونسبة ٣٪ يتحصلون على المياه من الآبار الارتوازية، ونسبة ٤٪ من الآبار العادية المفتوحة، وهذا يشير إلى أن السكان يعتمدون على مصادر المياه البديلة مثل الآبار لتلبية احتياجاتهم من المياه، وقد يكون ذلك بسبب عدم توفر المياه النظيفة عبر الشبكة العمومية، أو بسبب عدم الثقة في جودة المياه المقدمة عبر الشبكة.

بناءً على هذه الدلالات يمكن اعتبار أن هناك حاجة ماسة لتحسين بنية التحتية للمياه في مدينة أبشة، وتوفير المياه النظيفة والصالحة للشرب بشكل مستدام وموثوق به لجميع سكان المدينة، فيجب العمل على تطوير شبكة المياه العمومية وتحسين جودة المياه المقدمة، وكذلك توفير حلول بديلة لتلبية احتياجات السكان في حالة عدم توفر المياه العمومية بشكل كافٍ.

هـ~ تقييم السكان لخدمات شركة المياه:

وفي مساعينا لتَقْيِيم خدمات الشركة التشادية للمياه بمدينة أبشة، فإننا قد استخدمنا الخيارات الموضحة بالجدول (٧)، لمعرفة آراء السكان ولتقييم خدمات الشركة في الوقت نفسه:

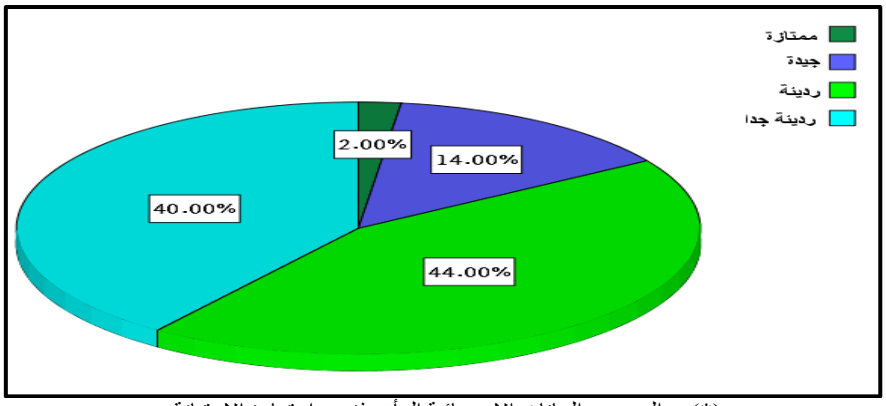
وتشير نتائج هذا التقييم إلى أن هناك مشاكلَ وتحدياتٍ كبيرةً في خدمات شركة المياه بمدينة أبشة، ونسبة عالية جداً من السكان (٨٤٪) وَصَفُوا الخِدْمات بأنها رديئة أو رديئة جداً، مقابل نسبة صغيرة جداً

(٢٪) فقط وَصَفَتْها بأنها ممتازة، وهذا يعني أن هناك انتشاراً واسعاً للرضا الضعيف عن جودة الخدمة المقدمة.

جدول (٧): تقييم خدمات الشركة التشادية للمياه بمدينة أبشة.

الخيارات	التكرارات	النسبة%
ممتازة	٢	٢,٠٪
جيدة	١٤	١٤,٠٪
رديئة	٤٤	٤٤,٠٪
رديئة جداً	٤٠	٤٠,٠٪
المجموع	١٠٠	١٠٠٪

(*) ~ المصدر: البيانات الإحصائية المأخوذة من استمارة الاستبانة.



(*) ~ المصدر: البيانات الإحصائية المأخوذة من استمارة الاستبانة.

شكل (٨): خدمات الشركة التشادية للمياه بمدينة أبشة.

وقد يكون هناك عدة أسباب لهذه الدلالات السلبية، مثل: عدم توفر المياه بشكل مستدام وموثوق به، ووجود قصور في البِنية التحتية للمياه، وعدم تلبية الاحتياجات الأساسية للسكان بشكل كافٍ، وقد يكون هناك أيضاً قضايا في جودة المياه المقدمة؛ مما يؤثر على سلامة وصحة السكان.

هذه الدلالات تشير إلى أن هناك حاجة ماسَّةً لتحسين خدمات المياه في مدينة أبشة.

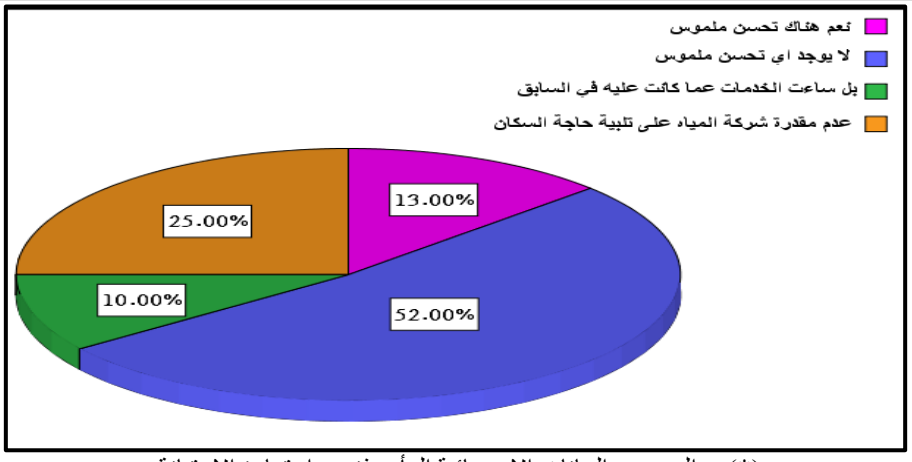
ويجب على الشركة التشادية للمياه أن تعمل على تحسين بنية التحتية، وتوفير مياه نظيفة وصالحة للشرب بشكل مستدامٍ، والعمل على تلبية احتياجات السكان بشكل أفضل، كما يجب أيضاً أن تكون هناك جهود لتعزيز الشفافية والمشاركة المجتمعية في إدارة الموارد المائية، والعمل على تحقيق توازن بين الاحتياجات الاقتصادية والاجتماعية والبيئية في قطاع المياه.

ولمعرفة آراء سكان مدينة أبشة ومدى شعورهم بالتحسن في خدمات الشركة التشادية للمياه خلال العشرين سنة الأخير، استطلعنا عدد من السكان الذين شملهم العينة (الجدول ٨):

جدول (٨): الشعور بتحسن خدمات الشركة التشادية للمياه بمدينة أبشة خلال العشرين سنة الأخير.

الخيارات	التكرارات	النسبة%
نعم هناك تحسن ملموس	١٣	١٣,٠٪
لا يوجد أي تحسن ملموس	٥٢	٥٢,٠٪
بل ساءت الخدمات عما كانت عليه في السابق	١٠	١٠,٠٪
عدم مقدرة شركة المياه على تلبية حاجة السكان	٢٥	٢٥,٠٪
المجموع	١٠٠	١٠٠٪

(*) ~ المصدر: البيانات الإحصائية المأخوذة من استمارة الاستبانة.



(*) ~ المصدر: البيانات الإحصائية المأخوذة من استمارة الاستبانة.

شكل (٩): الشعور بالتحسن في خدمات الشركة التشادية للمياه بمدينة أبشة خلال العشرين سنة الأخيرة.

نتائج هذه الدراسة تشير إلى أن هناك تحسناً محدوداً في خدمات الشركة التشادية للمياه خلال العشرين سنة الأخيرة في مدينة أبشة.

نسبة صغيرة (١٣٪) من السكان أَبْدَوْا رأياً إيجابياً بتحسن الخدمات، في حين أن النسبة الأكبر (٥٢٪) لم يَرَوْا أيَّ تحسن في الخدمات، وهناك أيضاً نسبة (١٠٪) من السكان يَرَوْنَ أن الخدمات تدهورت عن الحالة السابقة، ونسبة (٢٥٪) يرون أن الشركة غير قادرة على تلبية احتياجات سكان المدينة لمياه الشرب.

هذه الدلالات تشير إلى أن هناك تحسناً ضعيفاً في خدمات المياه على مدار العشرين سنة الماضية، فيجب على الشركة التشادية للمياه تكثيف جهودها لتحسين الخدمات وتلبية احتياجات السكان بشكل أفضل، ويجب أن تعمل الشركة على تحسين بنية التحتية وتنفيذ استراتيجيات لضمان توفر مياه نظيفة وصالحة للشرب بشكل موثوق ومستدام، كما يجب أن تعمل على تحسين الشفافية والمشاركة المجتمعية في إدارة الموارد المائية، وتعزيز التواصل والتفاعل مع سكان المدينة؛ لفهم احتياجاتهم ومخاوفهم والعمل على تلبيتها بشكل فعّال.

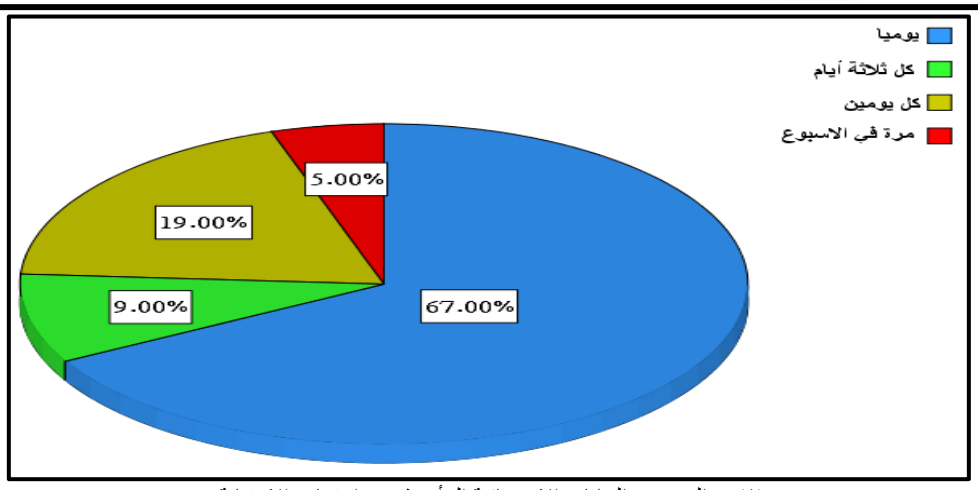
و~ نمط شراء مياه الشرب بواسطة العربة اليدوية:

كما قام الباحث باستطلاع الطبقة الضعيفة والمتوسطة من سكان مدينة أبشة الذي يلجؤون عادة إلى شراء مياه البوس (العربة اليدوية المتحركة) لتوفير احتياجات أسرهم من مياه الشرب، كما هو موضح بالجدول (٩)، والشكل (١٠):

جدول (٩): شراء مياه البوس لتوفير احتياجات الأسرة من مياه الشرب

الخيارات	التكرارات	النسبة%
يومياً	٦٧	٦٧,٠٪
كل ثلاثة أيام	٩	٩,٠٪
كل يومين	١٩	١٩,٠٪
مرة في الاسبوع	٥	٥,٠٪
المجموع	١٠٠	١٠٠٪

(*) ~ المصدر: البيانات الإحصائية المأخوذة من استمارة الاستبانة.



(*) ~ المصدر: البيانات الإحصائية المأخوذة من استمارة الاستبانة.

شكل (١٠): شراء مياه البوس لتوفير احتياجات الاسرة من مياه الشرب.

تشير هذه النسب إلى أن هناك نسبةً كبيرةً من السكان في الطبقة الضعيفة والمتوسطة في مدينة أبشة يعتمدون على شراء الماء من البوس لتلبية احتياجاتهم من مياه الشرب.

هذا يُشير إلى عدم كفاية خدمات الشركة التشادية للمياه في توفير المياه النظيفة والصالحة للشرب لهذه الفئة من السكان، علاوة على ذلك يشير تَكْرار شراء الماء بشكل يومي أو كل يومين إلى عدم استقرار وعدم انتظام توفر المياه في المدينة، وهذا يعني أن السكان يعيشون في ظروف غير مستقرة وغير مضمونة من حيث توفر المياه؛ مما يؤثر على حياتهم اليومية ويزيد من صعوبة الحصول على احتياجاتهم الأساسية، ومِنْ ثَمَّ يجب على الشركة التشادية للمياه العملُ على تحسين خدماتها وضمان توفر المياه النظيفة والصالحة للشرب بشكل مستدامٍ ومنتظم لجميع سكان مدينة أبشة، بما في ذلك الطبقة الضعيفة والمتوسطة، ويجب أن تعمل الشركة على تحسين البنية التحتية وتنفيذ استراتيجيات لضمان توفر المياه بشكل موثوق وبأسعار معقولة للجميع.

ويمكن أن يكون عدد أفراد الأسرة له تأثير على تردد شراء ماء البوس، فعلى سبيل المثال: إذا كانت أسرة تتكون من عدد كبير من الأفراد، فقد تحتاج إلى شراء الماء بشكل أكثر تكراراً لتلبية احتياجات الجميع.

ولمعرفة الإنفاق المالي للأسر والأفراد من أجل الحصول على الاحتياجات اللازمة من مياه الشرب من خلال عربات الباعة المتجولين انظر الجدول (١٠)، والشكل (١١):

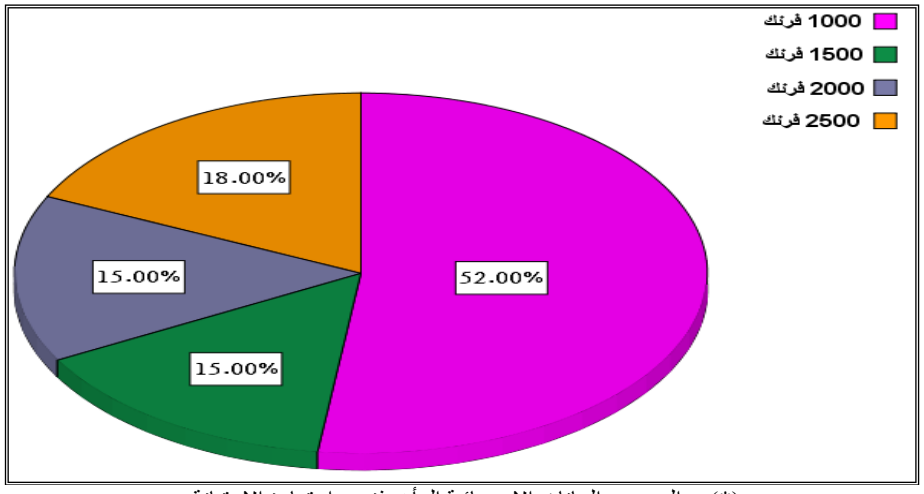
جدول (١٠): الحصول على الاحتياجات اللازمة من مياه الشرب من خلال عربات الباعة المتجولين/ اليوم/الأسبوع

الخيارات	التكرارات	النسبة%
١٠٠٠ فرنك	٥٢	٥٢,٠٪
١٥٠٠ فرنك	١٥	١٥,٠٪
٢٠٠٠ فرنك	١٥	١٥,٠٪
٢٥٠٠ فرنك	١٨	١٨,٠٪
المجموع	١٠٠	١٠٠٪

(*) ~ المصدر: البيانات الإحصائية المأخوذة من استمارة الاستبانة

توضح هذه النسب أن هناك تفاوتاً كبيراً في القدرة المالية لسكان مدينة أبشة في تلبية احتياجاتهم من مياه الشرب؛ حيث نجد أن نسبة ٥٢٪ من السكان يدفعون مبلغ ١٠٠٠ فرنك في اليوم، وهذا يشير إلى

أن هؤلاء الأشخاص لديهم قدرة مالية محدودة، ويعتبرون من الطبقة الاقتصادية الضعيفة، ونسبة ١٥٪ من السكان يدفعون مبلغ ١٥٠٠ فرنك في اليوم، وهذا يعني أن لديهم قدرة مالية أفضل من الطبقة الاقتصادية الضعيفة، ولكنها لا تزال محدودة، ونسبة ١٥٪ من السكان يدفعون مبلغ ٢٠٠٠ فرنك في اليوم، وهذا يُشِير إلى أن لديهم قدرة مالية أعلى وينتمون على الأرجح إلى الطبقة الاقتصادية المتوسطة، ونسبة ١٨٪ من السكان يدفعون مبلغ ٢٥٠٠ فرنك في اليوم، وهذا يعني أن لديهم قدرة مالية جيدة، وينتمون على الأرجح إلى الطبقة الاقتصادية العُلْيا.



(*) ~ المصدر: البيانات الإحصائية المأخوذة من استمارة الاستبانة.

شكل (١١): الحصول على الاحتياجات اللازمة من مياه الشرب من خلال عربات الباعة المتجولين.

بالتالي، يمكن الاستنتاج أن هناك تفاوتاً واضحاً في القدرة المالية لسكان مدينة أبشة، حيث يوجد أشخاص يُعانون من صعوبة في تحمل تكاليف شراء الماء، بينما يوجد أشخاص آخرون يستطيعون تَحمُّل تلك التكاليف بسهولة، وهذا يعكس الاختلافات في الدخل والثروة بين السكان.

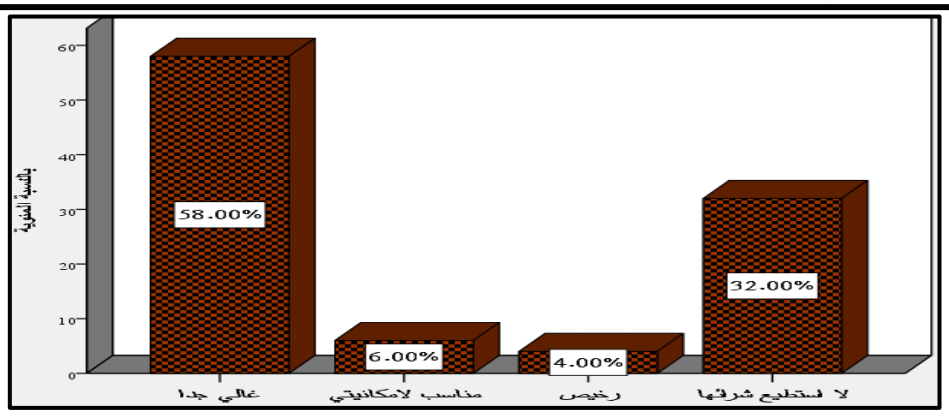
ل ~ سعر مياه الشرب بواسطة عربة البوس:

وفي مساعينا لمعرفة تقدير سعر المياه بواسطة عربة البوس لعينة مُنْتَقَاة من سكان مدينة أبشة، انظر الجدول (١١) والشكل (١٢):

جدول (١١): آراء السكان حول أسعار شراء المياه بواسطة عربة البوس.

الخيارات	التكرارات	النسبة%
غالية جداً	٥٨	٥٨,٠٪
مناسبة لإمكانيتي	٦	٦,٠٪
رخيصة	٤	٤,٠٪
لا أستطيع شرائها	٣٢	٣٢,٠٪
المجموع	١٠٠	١٠٠٪

(*) ~ المصدر: البيانات الإحصائية المأخوذة من استمارة الاستبانة.



(*) ~ المصدر: البيانات الإحصائية المأخوذة من استمارة الاستبانة.

شكل (١٢): تقدير سعر المياه بواسطة عربة البوس.

ومن خلال تحليل النسب بالجدول (١١) يشير إلى وجود تفاوت كبير في تقدير سكان مدينة أبشة لسعر مياه الشرب المقدمة عبر عربة البوس، فهناك نسبة ٥٢٪ من السكان يَرَوْنَ سعر العربة غالٍ جداً، وهذا يُشير إلى أن هؤلاء الأشخاص يعتبرون سعر المياه المقدمة باهظاً، وقد يكون صعباً عليهم تحمل تلك التكاليف، ونسبة ٦٪ من السكان يرون أن السعر مناسب لإمكانياتهم، وهذا يعني أن هؤلاء الأشخاص يعتبرون سعر المياه مقبولاً، ويستطيعون تحمل تلك التكاليف بسهولة، ونسبة ٤٪ يرون أن السعر رخيص جداً، وهذا يعني أن هؤلاء الأشخاص يرون أن سعر المياه المقدمة عبر العربة منخفضٌ جداً ويعتبرونه مناسباً لظروفهم المالية، ونسبة ٣٢٪ من السكان يقولون بأنهم لا يشترون المياه من عربة البوس بشكل دائم، وهذا يشير إلى أن هؤلاء الأشخاص قد يعتمدون على مصادر مياه أخرى أو قد يكون لديهم قدرة مالية مناسبة للحصول على المياه بطرق أخرى.

بالتالي يمكن الاستنتاج أن هناك تفاوتاً كبيراً في تقدير سعر المياه بين سكان مدينة أبشة، حيث يوجد أشخاص يرونها غالية جداً ويجدون صعوبة في تحمل تلك التكاليف، بينما يوجد أشخاص آخرون يرونها مناسبة أو رخيصة ويستطيعون تحمل تلك التكاليف بسهولة، وهذا يعكس الاختلافات في القدرة المالية والتوجهات الشخصية بين السكان.

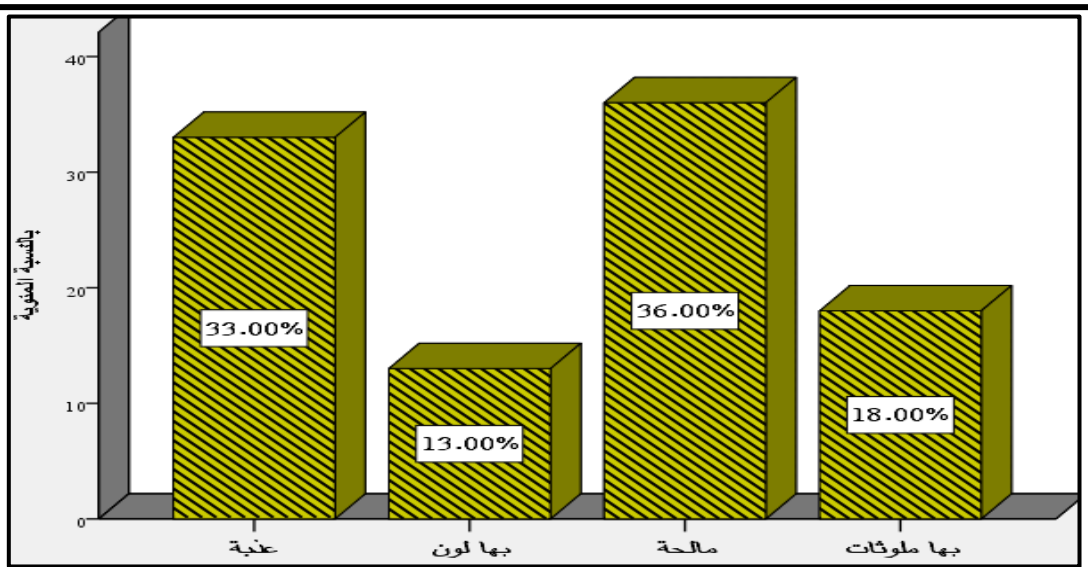
ك~ خصائص مياه الآبار الارتوازية:

ولما كان مياه الشرب الذي يتحصل عليها سكان مدينة أبشة من الشبكة العمومية هي جيدة نتيجة للرقابة والتنقية من الشوائب، أراد الباحث معرفة طعم مياه الشرب التي يُتَحصّل عليها عينة الدراسة من الآبار الارتوازية والمفتوحة، تَوَصَّل إلى البيانات المُوضَّحة بالجدول (١٢):

جدول (١٢): طعم مياه الشرب التي تحصل عليها عينة الدراسة من الآبار.

الخيارات	التكرارات	النسبة%
عذبة	٣٣	٣٣,٠٪
لها لون	١٣	١٣,٠٪
مالحة	٣٦	٣٦,٠٪
مُلَوَّثَة	١٨	١٨,٠٪
المجموع	١٠٠	١٠٠٪

(*) ~ المصدر: البيانات الإحصائية المأخوذة من استمارة الاستبانة



(*) ~ المصدر: البيانات الإحصائية المأخوذة من استمارة الاستبانة.

شكل (١٣): طعم مياه الشرب التي تحصل عليها عينة الدراسة من الآبار.

من خلال تحليل البيانات بالجدول (١٢) يمكن استنتاج بعض النقاط حول طَعم مياه الشرب في مدينة أبشة:

☜ نسبة ٣٣٪ من السكان يرَوْنَ أن المياه عذبة ولا يوجد بها أي مشاكل، وهذا يشير إلى أن هؤلاء الأشخاص يَعْتَبِرُون المياه نقيَّةً وصالحة للشرب.

☜ نسبة ١٣٪ يرون أن المياه لها لون، وهذا يشير إلى أن هؤلاء الأشخاص يعتبرون أن المياه لديها تلوث بصري، وقد يكون لونها غيرَ طبيعي يشير إلى وجود مشكلة في جودة المياه.

☜ نسبة ٣٦٪ يرون أن المياه مالحةُ الطعم، وهذا يشير إلى وجود نسبة عالية من الملوحة في المياه، وهذا يمكن أن يكون مرتبطاً بوجود ملوحة طبيعية في المياه أو بتلوث المياه بالأملاح.

☜ نسبة ١٨٪ يرَوْنَ أن المياه بها ملوثات، وهذا يُشِير إلى وجود مشكلة في جودة المياه ووجود تلوث بها، وهذا يمكن أن يكون مرتبطاً بمصادر التلوث المحتملة مثل التلوث البكتيري أو الكيميائي.

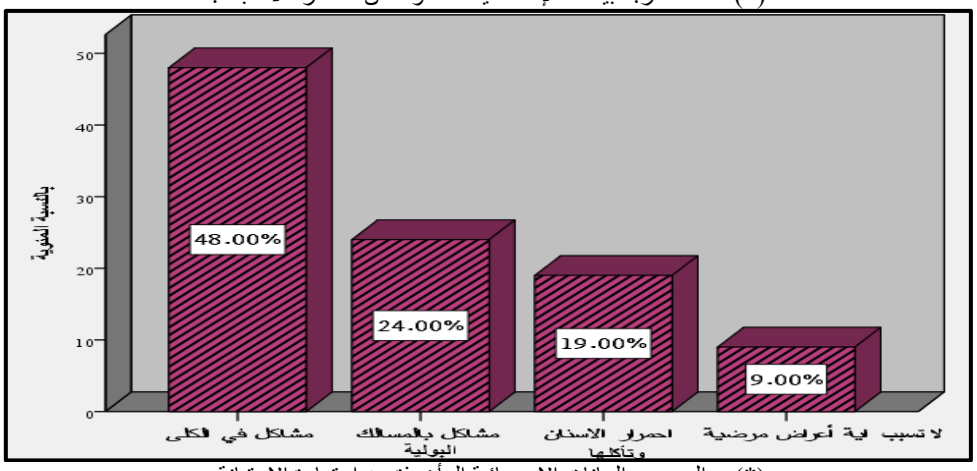
بالتالي يمكن الاستنتاج أن هناك تحسينات مطلوبة في جودة مياه الشرب في مدينة أبشة؛ حيث تشير النسب المرتفعة للتلوث إلى وجود مشاكل في جودة المياه، ويجب إيلاء اهتمام خاص لمعالجة هذه المشكلات وتحسين جودة المياه المقدمة للسكان. (تأكيد هذا من خلال تحليل العينات لدعم هذه الجزئية).

ولمعرفة الأعراض التي قد تُسَبِّبُهَا مياه الآبار على المدى البعيد لسكان أبشة الذين يتحصلون على احتياجات اللازمة من مياه الشرب من الآبار الارتوازية والآبار المفتوحة انظر الجدول (١٣)، والشكل (١٤):

جدول (١٣): الأعراض التي قد تُسبِّبُها مياه الآبار على المدى البعيد.

الخيارات	التكرارات	النسبة%
مشاكل في الكُلَى	٤٨	٤٨,٠٪
مشاكل في المسالك البولية	٢٤	٢٤,٠٪
احمرار الأسنان وتأكلها	١٩	١٩,٠٪
لا تسبب أية أعراض مرضية	٩	٩,٠٪
المجموع	١٠٠	١٠٠٪

(*) ~ المصدر: البيانات الإحصائية المأخوذة من استمارة الاستبانة.



(*) ~ المصدر: البيانات الإحصائية المأخوذة من استمارة الاستبانة.

شكل (١٤): الأعراض التي قد تسببها مياه الآبار على المدى البعيد.

من خلال تحليل البيانات المقدمة يمكن استنتاج بعض النقاط حول الآثار المحتملة لمياه الآبار على المدى البعيد على سكان أبشة:

☜ نسبة ٤٨٪ من الأشخاص يرون أن مياه الآبار تُسبب لهم مشاكل في الكُلَى على المدى الطويل، وهذا يشير إلى وجود احتمالية لوجود مُكوّنات ضارة في مياه الآبار التي يتناولونها، والتي قد تؤثر على صحة الكُلَى على المدى الطويل.

☜ نسبة ٢٤٪ يرون أن مياه الآبار تسبب لهم مشاكلَ في المسالك البولية، وهذا يشير إلى احتمال وجود تأثير سلبي على صحة المسالك البولية نتيجة تناول مياه الآبار المذكورة.

☜ نسبة ١٩٪ يرون أن مياه الآبار تسبب لهم اصفراراً في الأسنان، وهذا يشير إلى احتمال وجود مواد تسبب تلويناً أو تصبغاً في مياه الآبار؛ مما يؤدي إلى تلوين الأسنان.

☜ نسبة ٩٪ من الأشخاص يرون أن مياه الآبار لا تسبب لهم أية مشاكل، ويمكن أن يكون ذلك نتيجة لعدم تأثرهم بالمواد الضارة المحتملة الموجودة في مياه الآبار، أو قد يكونون أكثر تحملاً لتلك المواد.

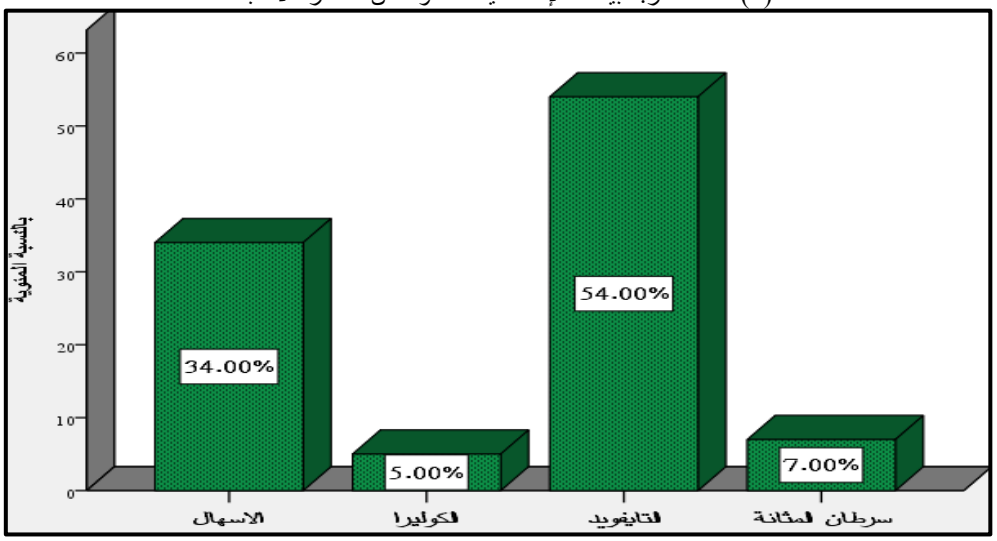
بالتالي يمكن الاستنتاج أن هناك احتمالية لوجود تأثيرات صحية سلبية على المدى البعيد نتيجة لاستخدام مياه الآبار في أبشة، فيجب إيلاء اهتمام خاص لتقييم جودة مياه الآبار وتحسينها لتجنب تلك المشاكل الصحية المحتملة.

ولمعرفة الأمراض التي قد تسببها مياه الآبار المفتوحة في المدينة من خلال المعايشة والتجربة فقد سعى الباحث إلى تحديد الأمراض الشائعة بمدينة أبشة، كما هو موضح بالجدول (١٤)، والشكل (١٥):

جدول (١٤): الأمراض التي قد تسببها مياه الآبار المفتوحة في المدينة من خلال المعايشة والتجربة.

الخيارات	التكرارات	النسبة%
الإسهال	٣٤	٣٤,٠٪
الكوليرا	٥	٥,٠٪
التيفوئيد	٥٤	٥٤,٠٪
سرطان المثانة	٧	٧,٠٪
المجموع	١٠٠	١٠٠٪

(*) ~ المصدر: البيانات الإحصائية المأخوذة من استمارة الاستبانة



(*) ~ المصدر: البيانات الإحصائية المأخوذة من استمارة الاستبانة.

شكل (١٥): الأمراض التي قد تُسببها مياه الآبار المفتوحة في المدينة من خلال المعايشة والتجربة.

من خلال تحليل البيانات المقدمة، يمكن استنتاج بعض النقاط حول الآثار المحتملة لمياه الآبار المفتوحة في أبشة على الصحة:

☜ نسبة ٣٤٪ من الأشخاص يعانون من الإسهال نتيجة تناول مياه الآبار المفتوحة. هذا يشير إلى احتمال وجود مواد ملوثة في مياه الآبار التي يؤدي تناولها إلى الإصابة بالإسهال.

☜ نسبة ٥٪ يُعانون من مرض الكوليرا، وهذا قد يكون نتيجة لتلوث مياه الآبار ببكتيريا الكوليرا، فمن المعروف أن الكوليرا تنتشر بشكل أكبر في المياه الملوثة، وقد تكون مصدراً للإصابة بالمرض.

☜ نسبة ٤٥٪ يعانون من مرض التيفوئيد، وهذا قد يشير إلى وجود تلوث بمياه الآبار ببكتيريا السالمونيلا التي تسبب التيفوئيد، إذ يُعتبر التيفوئيد مرضاً ينتقل عادةً عن طريق المياه الملوثة والأطعمة الملوثة.

☜ نسبة ٧٪ يُعانون من سرطان المثانة، وهذا قد يشير إلى وجود مواد كيميائية ضارة في مياه الآبار المفتوحة في أبشة، ويعتبر سرطان المثانة نوعاً من أنواع السرطان التي يمكن أن تكون لها علاقة بالتلوث المائي.

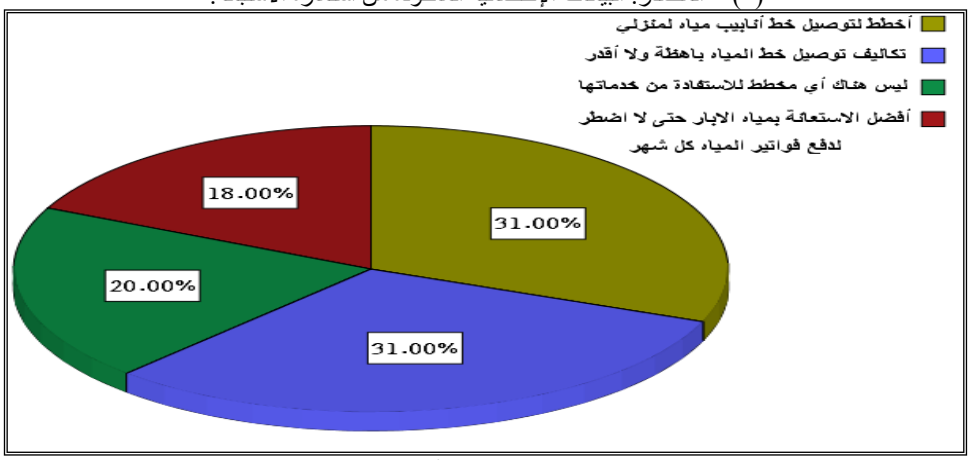
بناءً على هذه المؤشرات، يمكن القول: إن مياه الآبار المفتوحة في أبشة قد تكون مصدراً للتلوث والأمراض المعوية مثل: الإسهال والكوليرا والتيفوئيد، كما قد يكون لها علاقة بزيادة خطر الإصابة بسرطان المثانة، ويجب إيلاء اهتمام خاص لتحسين جودة مياه الآبار وتوفير مصادر مياه نظيفة وصحية لسكان أبشة.

أما فيما يتعلق برأي عينة الدراسة في الاستفادة من إمدادات الشبكة العمومية للمياه بمدينة أبشة التي تقدمها الشركة التشادية للمياه، انظر الجدول (١٥)، والشكل (١٦):

جدول (١٥): رأْيُ عينة الدراسة في الاستفادة من إمدادات الشبكة العمومية للمياه بمدينة أبشة التي تقدمها الشركة التشادية للمياه.

الخيارات	التكرارات	النسبة%
أُخَطِّطُ لتوصيل خط أنابيب مياه لمنزلي.	٣١	٣١,٠٪
تكاليف توصيل خط المياه باهظة ولا أقدر.	٣١	٣١,٠٪
ليس هناك أي مخطط للاستفادة من خدماتها.	٢٠	٢٠,٠٪
أُفَضِّلُ الاستعانة بمياه الآبار حتى لا أضطر إلى دفع فواتير المياه كل شهر.	١٨	١٨,٠٪
المجموع	١٠٠	١٠٠٪

(*) ~ المصدر: البيانات الإحصائية المأخوذة من استمارة الاستبانة.



(*) ~ المصدر: البيانات الإحصائية المأخوذة من استمارة الاستبانة.

شكل (١٦): رأْيُ عينة الدراسة في الاستفادة من إمدادات الشبكة العمومية للمياه بمدينة أبشة التي تقدمها الشركة التشادية للمياه.

من خلال تحليل هذه المؤشرات بالجدول (١٤) يمكن استنتاج بعض النقاط حول استخدام سكان أبشة لمياه الشبكة العمومية للمياه:

– نسبة ٣١٪ من سكان أبشة يخططون لتوصيل حنفية مياه من الشبكة العمومية إلى منازلهم، وهذا يشير إلى رغبة هؤلاء الأشخاص في الاستفادة من خدمات الشركة التشادية للمياه والاعتماد على مياه الشبكة العمومية.

– نسبة ٣١٪ يرونَ أن تكاليف توصيل حنفية مياه إلى منازلهم باهظة ولا يقدرون عليها، وهذا يعني أن هؤلاء الأشخاص يعتبرون تكاليف التوصيل باهظة وغير ميسرة بالنسبة لهم؛ مما يجعلهم غير قادرين على الاستفادة من خدمات الشركة التشادية للمياه.

– نسبة ٢٠٪ ليس لديهم أي مخطط لتوصيل حنفية مياه لمنازلهم للاستفادة من خدمات الشركة التشادية للمياه، ويمكن تفسير ذلك بأن هؤلاء الأشخاص قد يعتمدون على مصادر مياه أخرى أو قد يكون لديهم تحفظات أو مشاكل مع خدمات الشركة التشادية للمياه.

– نسبة ١٨٪ يفضلون الاستعانة بمياه الآبار للحصول على حاجتهم من المياه، ويمكن تفسير ذلك بأن هؤلاء الأشخاص يرونَ المياه من الآبار كبديل أفضل أو أكثر ملاءمة بالنسبة لهم من حيث التكلفة أو الوصول إليها.

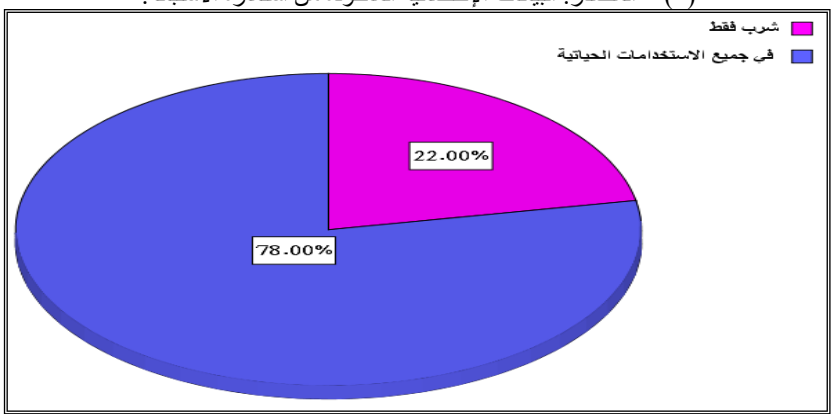
بناءً على هذه المؤشرات، يمكن القول: إن هناك رغبة من بعض سكان أبشة في الاستفادة من خدمات الشركة التشادية للمياه عن طريق توصيل حنفية مياه إلى منازلهم من الشبكة العمومية، ومع ذلك هناك أيضاً نسبة من السكان يرونَ أن تكاليف التوصيل باهظة ولا يقدرون عليها، ومن ثَمَّ يعتمدون على مصادر مياه أخرى مثل المياه من الآبار، أو يمكن أن يكون هناك حاجة لتوفير خيارات متعددة للسكان للحصول على المياه بطرق ملائمة وميسرة.

ولمعرفة مجالات الاستخدام الحياتية المختلفة للمياه التي يَتحصَّل عليها سكان مدينة أبشة ممن شملتهم عَيِّنَة الدراسة، انظر الجدول (١٦)، والشكل (١٧):

جدول (١٦): استخدامات المياه التي تحصل عليها عينة الدراسة.

الخيارات	التكرارات	النسبة%
الشرب فقط	٢٢	٢٢,٠٪
في جميع استخدامات الحياتية	٧٨	٧٨,٠٪
المجموع	١٠٠	١٠٠٪

(*) ~ المصدر: البيانات الإحصائية المأخوذة من استمارة الاستبانة.



(*) ~ الشكل: من عمل الباحث اعتماداً على مخرجات (SPSS).

شكل (١٧): استخدامات المياه التي تحصل عليها عينة الدراسة.

تحليل هذه المؤشرات يشير إلى أن النسبة الأكبر من سكان أبشة (٧٨٪) يستخدمون مياه الآبار لجميع الاستخدامات الحياتية، بما في ذلك الشرب والطبخ والاستحمام والغسيل وغيرها، وهذا يعني أنهم يعتمدون بشكل كامل على مياه الآبار لتلبية احتياجاتهم المختلفة من المياه.

ويمكن تفسير هذا التفضيل لاستخدام مياه الآبار بعدة أسباب، وقد يكون للمياه الآبار تكلفة أقل مقارنة بتوصيل حنفية مياه من الشبكة العمومية، ومن ثَمَّ فإنها قد تكون أكثر ملاءمة واقتصادية بالنسبة

للسكان، وقد يكون هناك أيضاً عوامل تتعلق بالثقة في جودة مياه الآبار، حيث يعتبر البعض أنها أكثر نقاءً ونظافةً مقارنة بمياه الشبكة العمومية.

بالإضافة إلى ذلك، قد تكون هناك قيود أو مشاكل في توفر مياه الشبكة العمومية في بعض المناطق؛ مما يدفع السكان إلى الاعتماد على مياه الآبار كبديل.

وبناءً على ذلك، يمكن القول: إن السكان في أبشة يُفَضِّلُون استخدام مياه الآبار لجميع الاستخدامات الحياتية؛ وذلك بسبب الاعتبارات الاقتصادية وجودة المياه وتوفرها، ويمكن أن يكون هناك حاجة لتحسين وتطوير خدمات مياه الشبكة العمومية لتلبية احتياجات السكان وتقليل الاعتماد على مياه الآبار.

جدول (١٧) التالي يوضح نسبة تكاليف عينة الدراسة لمياه الشرب والاحتياجات اليومية

		الحصول على الاحتياجات اللازمة من مياه الشرب من خلال عربات الباعة المتجولين مقابل (فرنك سيفا)				مجموع نسبة عينة الدراسة
		١٠٠٠	١٥٠٠	٢٠٠٠	٢٥٠٠	
التكاليف	يومياً (%)	٥٢٪	١٥٪	٠,٠%	٠,٠%	٦٧%
	كل يومين (%)	٠,٠%	٠,٠%	٦٪	١٣٪	١٩%
	كل ثلاثة أيام (%)	٠,٠%	٠,٠%	٩%	٠,٠%	٩%
	مرة في الأسبوع (%)	٠,٠%	٠,٠%	٠,٠%	٥,٠%	٥٪
	مجموع نسبة التكاليف	٥٢٪	١٥٪	١٥٪	١٨٪	١٠٠٪

(*) ~الجدول: من عمل الباحث اعتماداً على مخرجات (SPSS).

من الجدول (١٧) أعلاه تكاليف مجتمع الدراسة على المياه، حيث يصرف (٦٧٪) من المجتمع بشكل يومي (٥٢٪) منهم يصرف (١٠٠٠) فرنك سيفا و(١٥٪) يصرف (١٥٠٠) فرنك سيفا، أما (١٩٪) من مجتمع الدراسة يصرف على المياه كل يومين (٦٪) منهم يصرف (٢٠٠٠) فرنك سيفا كل يومين و(١٣٪) يصرف (٢٥٠٠) فرنك سيفا، أما الفئة الأخيرة من مجتمع الدراسة والتي تصرف على المياه (٢٥٠٠) فرنك كل أسبوع تمثل سوى (٥٪) من مجموع السكان في مجتمع الدراسة.

المبحث الرابع: تحديات نقل مياه الشرب من وادي البطيحة إلى أبشة

مشكلة مياه الشرب في مدينة أبشة في تشاد قد تكون متعلقة بعدة عوامل، وقد تم تحديد عدة تحديات في عملية نقل المياه الصالحة للشرب وتوزيعها إلى مدينة أبشة، ومن بينها:

أولاً: المسافة:

المسافة الطويلة بين وادي البطيحة ومدينة أبشة تزيد من تكلفة نقل المياه وصعوبتها، فكما سبق وأشرت أنَّ طول المسافة من وادي البطيحة إلى مدينة أبشة يبلغ ٣٢ كيلومتراً حتى الصهريج الرئيس لتخزين المياه المنقولة، ومن المحطة إلى وسط مدينة أبشة ٥ كيلومترات، فتصبح المسافة الاجمالية ٣٧ كيلومتراً.

هناك مظاهر تضاريس متنوعة في المسافة المحصورة ما بين مدينة أبشة ووادي البطيحة ما بين تلال رملية مرتفعة، ومنخفضات تتخللها عشرات الأودية أبرزها هي: وادي شوك، ووادي دريسة، ووادي سُورن، ولهذه التضاريس تأثير في تنصيب أنبوب نقل المياه من وإلى مدينة أبشة؛ فالتلال الرملية المرتفعة والمنخفضات والأودية العديدة تشكل تحديات تقنية وهندسية في توصيل وتنصيب الأنابيب بشكل سهل؛ ففي

نطاقات التلال الرملية المرتفعة قد تتطلب إجراءات خاصة لتمرير الأنابيب عبرها، مثل الحفر أو النفق أو تجنب المناطق الصخرية.

من جهة أخرى، يمكن أنْ تتسبّبَ المنخفضات والأودية في تجمع المياه أو انسداد الأنابيب بالرواسب، وقد يلزم ذلك تصميم أنظمة تصريف المياه وتنفيذها لتجنب هذه المشاكل.

بالإضافة إلى ذلك فإن التضاريس المتنوعة تؤثر على تكلفة وزمن تنصيب الأنابيب في مشروع البطيحة ٢، فقد يتطلب تجاوز التضاريس الصعبة استخدام معدات وتقنيات خاصة؛ مما يزيد من التكلفة والجهد المطلوب؛ ولذلك تم إجراء دراسات هندسية وتقنية دقيقة لتحديد التضاريس وتقييم تأثيرها على تنصيب أنابيب نقل المياه من وادي البطيحة إلى مدينة أبشة؛ ولذا يجب اتخاذ التدابير اللازمة للتعامل مع التحديات التي قد تنشأ من هذه التضاريس وضمان توصيل المياه بكفاءة وفعالية إلى أبشة.

توجد في المسافة المحصورة بين مدينة أبشة ووادي البطيحة مجموعة من البلدات والقرى الصغيرة لم تستفد من مشروع البطيحة ١، وأبرزها وادي شوك (١٧ كلم)، وبلدة تخاشا (حوالي ٢٣كلم)، وبلدة بتكية (حوالي ٢٦ كلم)، وقرية دار السلام (٢٨ كلم)، وقرية آداوايقي (حوالي ٢٩ كلم)، فهذه البلدات والقرى لم توضع ضمن مشروع البطيحة ١ لتوفير خدمة التزود بالمياه الصالحة للشرب طوال فترة المشروع والذي استمر لأربعة عقود، وإنما سكانها يعتمدون في الحصول على الماء من الآبار، رغم وجود مشروع البطيحة كمورد أساسي وموارد أخرى بديلة.

ونشير هنا إلى أن اهتمام الجغرافيا –موضوعياً– باستخدام الموارد كان اهتماماً منطقياً إلى حد كبير، ويدخل هذا الاهتمام الموضوعي في صلب بحثها عن التفاعل بين الإنسان والأرض طلباً لاستخدامها، وهو – بكل تأكيد – ضمن مسؤولية شاملة منذ تصدى الفكر الجغرافي المتطور لتنظيم أو لتهيئة اللقاء المثمر النائي بين الجغرافية ونشاط الإنسان في الأرض لكي ينتفع بها[1]؛ فالمشروع كان مُكرَّساً لسكان مدينة أبشة، وسكان بلدة البطيحة التي عندها المشروع، ولذا يجب وضعها في الاعتبار في مشروع البطيحة ٢ الذي يجري تنفيذه حالياً حتى تكون التنمية المُتَوخّاة شاملة مدينة أبشة وظهيرها، دون التركيز عليها هي فقط.

ثانياً: البنية التحتية:

قد تكون هناك حاجة لبناء بِنْية تحتية جديدة لنقل المياه، مثل: الأنابيب ومحطات الضخ، وهذا يتطلب استثمارات كبيرة وتخطيط دقيق؛ فقد تواجه الشركة التشادية للمياه بمدينة أبشة صعوبات في توفير بنية تحتية قوية وكافية لتأمين المياه النظيفة والصالحة للشرب لجميع السكان بالدوائر البلدية السبعة بشكل متوازن.

وفيما يتعلق بالبنية التحتية لخدمة توفير مياه الشرب بمدينة أبشة فإنها تتألف من مركز مشروع وادي البطيحة (١) والذي يتألف بدوره من المرافق أساسية على النحو التالي:

[1]– صلاح الدين الشامي: التنمية الجغرافية دعامة التخطيط، الطبعة الثانية، الناشر منشأة المعارف، الاسكندرية، جمهورية مصر العربية، ٢٠٠٠م، ص٦٤.

١/ الآبار في مجرى الوادي: وعددها خمس آبار، عمق اثنان منهما ٣٠ متراً، وقطر الأنبوب فيهما ٤٠ سم (٤٠٠ ملم)، والبئر الثالث بعمق ٢٥ متراً وقطر الأنبوب ٣٠ سم (٣٠٠ملم).

٢/ مركز تنقية المياه: تحتوي المياه المُستخرَجة من الآبار على نسبٍ من الكربون والتراب والطين؛ ولذا هناك جهاز تنقية مزود بمصفاة (فلتر) مَهمَّتها تنقية المياه وإزالة الشوائب منها، قبل تحويلها إلى الخزان الرئيس.

٣/ محطة التخزين: يتم تخزين المياه المستخرجة من الآبار في خزان المائي الوحيد الذي أُنْشِئَ خِصِّيصى عام ١٩٩٠م بسعة ٢٧٠ متر مكعب (حيث يتم ضخ المياه إلى مدينة أبشة على مدار ٢٤ ساعة يومياً).

٤/ محطة الضخ (station de pompage): حيث توجد بالمحطة خمس مضخات لضخ المياه من وادي البطيحة إلى مدينة أبشة، اثنان منهما بقدرة ١١كلم/٩٠ متر مكعب/الساعة،وقدرة البئر الثالثة ١٣كلم/١١٠ متر مكعب/الساعة، والبئران الرابعة والخامسة بقدرة ٧,٥كلم/٦٠ متر مكعب/الساعة، وقد تم تنصيب هذه المضخات قبل ٤٠ سنة ولا زالت تعمل، وتضخ الآبار الخمسة للمشروع مجتمعة ٤٠٠ متر مكعب من المياه/الساعة إلى الخزان الرئيس بمدينة أبشة؛ ونتيجة لارتفاع عدد سكان مدينة أبشة خلال عمر المشروع وزيادة حاجتهم من المياه زاد الضغط على البنية التحتية للمشروع بسبب التشغيل الدائم؛ ولذا فإن إدارة الشركة التشادية للمياه تقوم بتشغيل أربع مضخات وتترك المضخة الخامسة دون تشغيلها احتياطاً للأعطال التي تحصل في المضخات الأربعة الأخرى والتي تضخ حالياً ٢٥٠ متر مكعب/الساعة؛ أي يوجد تناقص في القدرة التشغيلية عما كانت عليه في السابق(١). وقدرة المضخة الواحدة ٤٥ كلم/وات، حيث يتم ضخ ٦٠٠٠ متر مكعب من المياه يومياً لمدينة أبشة من مشروع البطيحة (١).

٥/ وحدة الطاقة الكهربائية؛ لاستخراج المياه من الآبار المحفورة في مجرى وادي البطيحة، ومن ثَمَّ تَنْقِيَتُها وضخُّها، ولا بد من طاقة كهربائية؛ ولذا يوجد بالمشروع مولدان كهربائيان، يتم تشغيلهما بالتناوب كل واحدة منها ٢٤/٢٤ ساعة دون توقف، ويستهلك المُوَلِّد الواحد سبعة براميل من الوقود يومياً/٢٤ ساعة، ويستلزم هذا الاستهلاك توفير الوقود بكميات كافية احتياطاً تحسباً لانسداد الطريق البري الترابي الرابط بين مدينة أبشة والبطيحة خاصة في موسم الأمطار كل عام.

ثالثاً: التكلفة:

بلغت تكلفة تنفيذ مشروع البطيحة **[1]** مبلغ عشرة (١٠) مليارات فرنك سيفا عام ١٩٩٠م، وكان الهدف الأساسي هو نقل المياه من وادي البطيحة إلى مدينة أبشة هو توفير إمدادات مستدامة وموثوقة من المياه لسكان المدينة، وتعتبر الشركة التشادية للمياه والكهرباء المسؤول الأول في صيانة الشبكة العامة بمدينة أبشة فنياً بشكل دوري، ولكن المحافظة عليها هي شأن جميع سكان مدينة أبشة؛ لأن الشبكة يستفيد منها كل السكان، والكل يعرف قيمة الماء، وقد سبق أن وقعت أعمال تخريبية قام بها أشخاص عديمي الذمة والأخلاق في المنطقة؛ حيث كسروا الأنابيب للحصول على الماء، فإن هذا العمل يستحق المتابعة القضائية والجنائية؛

(١) ~Alyo Yves: Directeur Technique de Projet ALBitha1, Entretien mené par le chercheur avec lui dans son bureau au siège du projet à Wadi Al-Biteha à neuf heures du matin le 29 août 2023.

لأن هذه الشبكة هي مِلك لكل سكان مدينة أبشة، وعلى الجميع المحافظة عليها وتجنب تَكرار ما حدث، كما أن التزام السكان بسداد تكلفة استهلاك المياه سيساعد في تعضيد نظام التشغيل والصيانة.

وعلى عاتق الشركة التشادية للمياه تقع مسؤولية تحمل تكلفة بناء وصيانة البنية التحتية وتشغيل نظام نقل المياه، ويمكن أن تكون باهظة؛ مما يتطلب توفير موارد مالية كافية.

رابعـاً: الاستدامة:

لم يتم تصميم نظام نقل المياه من وادي البطيحة إلى مدينة أبشة بطريقة تضمن استدامته على المدى الطويل، مع مراعاة تأثيراته على البيئة والتوازن البيئي؛ ولذا بعد استمرار المشروع لمدة ثلاثة وثلاثين عاماً أصبح عاجزاً عن الوفاء باحتياجات سكان مدينة أبشة من مياه الشرب اللازمة.

عندما أنشأ مشروع البطيحة **[1]** لتوفير خدمة مياه الشرب لسكان مدينة أبشة عام ١٩٩٠م كان عدد سكانها في ذلك الوقت ٢٥ ألف ساكنٍ، والقدرة التشغيلية للمشروع ٦٠٠٠ متر مكعب/ اليوم (على مدار الثلاثين سنة الماضية)[(١)]؛ ففي السنوات العشرة الأولى كان الإنتاج كافياً لحاجة سكان أبشة، ولكن مع تزايد عدد السكان بدأت مشكلة نقص خدمة إمدادات المياه الصالحة للشرب تظهر بوضوح، عاماً بعد عام ابتداءً من عام ٢٠٠٠م وإلى عام ٢٠٢٣م؛ أي هناك تزايد في الاحتياجات في ظل ثبات القدرة التشغيلية للمشروع (٦٠٠٠متر³/اليوم). وحاجة سكان مدينة أبشة من المياه حالياً في عام ٢٠٢٣م هو ١٨٠٠٠ متر³/اليوم، فهناك نقص واضح وكبير في خدمة توفير إمدادات مياه الشرب، انظر الجدول (١٨).

جدول (١٨): تطور سكان مدينة أبشة خلال الفترة ١٩٩٠ ــ ٢٠٢٣م.

ر. م	العام	عدد السكان	حجم الإنتاج اليومي من المياه متر مكعب	متوسط استهلاك الفرد من المياه يوميا داخل منزله/ لتر
١	١٩٨٦م	٢٥,٥٥٠ (٤)	غ. م(*)	غ. م
٢	١٩٨٨م	٤٠,٠٠٠ (٢)	غ. م	غ. م
٣	١٩٩٣م	٥٤,٦٢٨ (٣)	٦٠٠٠	١٠٩
٤	٢٠٠٨م	٧٨,١٩١ (٢)	٦٠٠٠	٧٧
٥	٢٠٠٩م	٨٤,٦٢٨ (٦)	٦٠٠٠	٧٠
٦	٢٠١٢م	٩٦٣ ٩٧ (٢)	٦٠٠٠	٦١
٧	٢٠٢٢م	١٥٤,٦٥٥ (٦)	٦٠٠٠	٣٩

(٢) ~World Gazetteer: Chad Archived ٩ February 2012 at the Wayback Machine.
(٣) ~ La population du Ouaddaï en 1993 (monographie).
(٤) ~ جغرافية تشاد: عبد الله بخيت صالح، الطبعة الثانية، بورصة الكتب للطباعة والنشر، الطبعة الثانية، ٢٠٢١م، ٢٤٣.
(٥) ~La ville d'Abéché 2021
(٦) ~INSEED, Tchad, 17 juillet 2023

يتراوح متوسط الاستخدام الفردي للمياه يومياً بمدن تشاد التي توجد فيها شبكات امدادات مياه جيدة بما يتراوح بين (٠.٣ متر³/اليوم) ما يعادل ٣٠٠ لتراً من المياه للاستخدامات المنزلية الداخلية في الأحياء السكنية التي وصلتها شبكة امدادات المياه. بينما تقل هذه الكمية بمدينة أبشة حسب الجدول (١٨) إلى ١٠٩ لتر من المياه يومياً في عام ١٩٩٣م، ومن ثم بدأت هذه الكمية في النقصان عاماً بعد عام نتيجة لثبات كمية الانتاج والزيادة المستمرة في أعداد سكان مدينة أبشة، إلى أن بلغ المتوسط إلى ٣٩ لتراً فقط في عام

(١)~ محمد صالح أحمد آدم: عمدة بلدية مدينة أبشة، مقابلة أجراها الباحث معه بمكتبة بمدينة أبشة في تمام الساعة الواحدة والنصف ظهراً يوم ٢٩ أغسطس ٢٠٢٣م.
(*) ~غ. م= غير معلوم

٢٠٢٢م ما يدل على وجود أزمة مياه واضحة بالمدينة. وحسب تقديرات الإدارة البلدية يحتاج سكان مدينة أبشة نحو (١٨.٠٠٠متر³/اليوم) وهي كمية المياه التي يستهلكونها يومياً داخل منازلهم خلال قيامهم بالنشاطات اليومية المختلفة من شرب وتنظيف المنزل والأواني وغسل الخضر والفاكهة وإعداد الطعام، والاستحمام والاهتمام بالنظافة الشخصية وغسل الملابس وغيرها من الاحتياجات الضرورية.

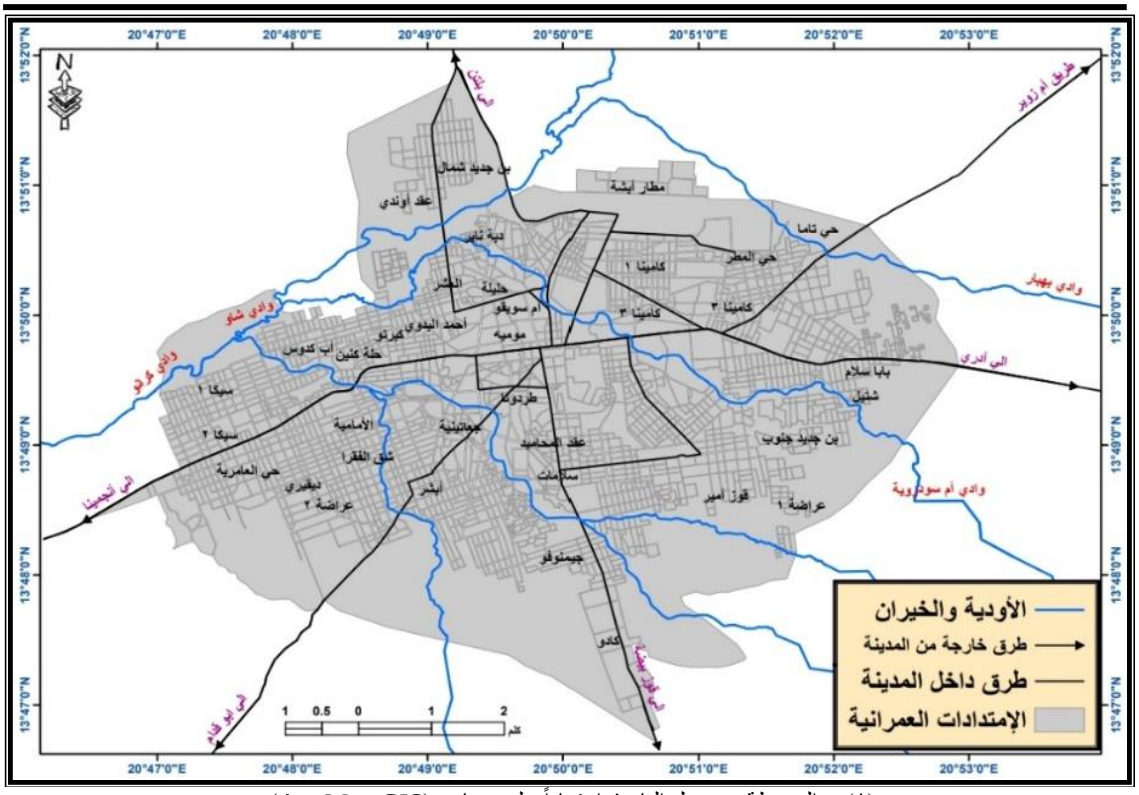
ولا يمكن سد هذا النقص إلا في حال إتمام تنفيذ مشروع البطيحة [2] بنجاح، عندها فإن القدرة الإنتاجية للشركة التشادية للمياه بمدينة أبشة تكون قادرة على ضخ ٢٥٠٠٠ متر³/اليوم، وسيتم حل مشكلة نقص إمدادات مياه الشرب بالمدينة، بل سيكون هناك فائض ٧٠٠٠متر³/اليوم يمكن توزيع جزء منه على سكان البلدات والقرى التي تقع في مسار امتداد أنبوب نقل المياه من وادي البطيحة إلى مدينة أبشة، وترك جزء من هذا الفائض كمخزون احتياطي تحسباً للزيادة المحتملة لسكان أبشة، أو سد الفاقد الذي يمكن أن يحصل.

خامساً: التحكم في الفاقد:

يجب اتخاذ إجراءات للحدِّ من فاقد المياه في أثناء عملية النقل والتوزيع، مثل: إصلاح التسريبات وتحسين كفاءة النظام، ولعل أفضل طريقة للتحكم في الفاقد من مياه الشرب بمدينة أبشة في ظل نقص إمدادات الشبكة العمومية وطبيعة المنطقة الجافة حسب رؤيتي هو اتباع الإجراءات التالية: تحسين البنية التحتية لنظام إمدادات المياه، بما في ذلك توسيع وتطوير شبكة الأنابيب القادمة من وادي البطيحة، وتوسيع الخزانات ومحطة المعالجة الرئيسة؛ بحيث تكون هذه البنية قادرة على تلبية الاحتياجات المتزايدة لسكان مدينة أبشة وتقليل فاقد المياه، إلى جانب تعزيز الوعي بأهمية المحافظة على المياه وترشيد استهلاكها، وتوجيه سكان أبشة إلى استخدام مياه الآبار المفتوحة في سقاية الأشجار ورشِّ ساحات المنازل بالمياه وغيرها من الاستخدامات الحياتية الضرورية، واستخدام مياه الحنفيات التي يتحصلون عليها من الشبكة العمومية للمياه في الشرب فقط، ويمكن تنظيم حملات توعية لتثقيف السكان حول أساليب توفير المياه وأهمية استخدامها بشكل فعّال، ولتنفيذ هذه الإجراءات يتطلب تعاوناً وتنسيقاً فعالاً بين الشركة التشادية للمياه والمجتمع المحلي، بالإضافة إلى توفير التمويل اللازم لتنفيذ هذه الإجراءات وضمان المتابعة والتقييم المستمر لتحقيق النتائج المرجوة.

سادسـاً: التوزيع العـادل:

يجب تصميم نظام توزيع المياه بطريقة تضمن توزيع عادل ومتساوٍ للمياه بين جميع سكان المدينة مع مراعاة احتياجات الطبقات الفقيرة والمتوسطة؛ حيث تظهر الخريطة (٦) نطاقات توزيع المياه عبر الشبكة العمومية. ثلاث نطاقات جغرافية واضحة بمدينة أبشة من حيث حصول السكان على خدمات الشركة التشادية للمياه والمتمثلة في مَدِّهم بمياه الشرب اللازمة، فهناك أحياء سكنية تصلها خدمات الشبكة العمومية للمياه بشكل دوري منتظم وجيد، وتتركز معظمها بالمنطقة المركزية لمدينة أبشة، وهناك أحياء سكنية تصلها خدمة مياه الشرب بشكل متقطع وهي الأحياء السكنية المجاورة للنطاق الأول، وهناك أحياء سكنية لم تصلها بَعْدُ امتداد الشبكة العمومية للشركة التشادية للمياه وغالباً هي الأحياء الجديدة التي أُسِّسَتْ وتوسعت بعد عام ٢٠٠٠م.



(*) ~ الخريطة من عمل الباحث اعتماداً على برنامج (Arc Map GIS).

خريطة (٦): التحديد الجغرافي لأحياء مدينة أبشة حسب طريقة حصول السكان على مياه الشرب

فالنطاقات الجغرافية الثلاثة المحددة على الخريطة تشير إلى وجود تفاوت واضح في توفر خدمات مياه الشرب في مدينة أبشة، وبهذا يمكن أن نشير إلى عدة دلالات، منها: وجود خدمات مياه الشرب بشكل جيد في المنطقة المركزية من مدينة أبشة نتيجة توفر بنية تحتية قوية أو استثمارات مكثفة في هذه المنطقة. وجود خدمة توفير مياه الشرب المتقطعة في الأحياء السكنية المجاورة للنطاق الأول الذي يشير إلى وجود نقص في التوفر، مع عدم قدرة الشبكة العمومية للشركة التشادية للمياه على تلبية الطلب في تلك المناطق؛ نتيجة لعدم وجود بنية تحتية كافية أو تحديات في التوصيل.

أما بخصوص عدم توفر الخدمات في الأحياء الجديدة فهذه الأحياء السكنية لم تصلها خدمات مياه الشرب بَعْدُ لِتَحَدِّيات مرتبطة بالبنية التحتية ـ وتمديد الشبكة العمومية للمياه لتلك المناطق، ومن ثَمَّ تشير هذه الدلالات إلى وجود تحديات في توفير خدمة مياه الشرب بشكل عادل ومتساوٍ في مدينة أبشة.

ومن أجل التغلب على هذه التحديات، يجب إجراء دراسات مستفيضة وتقييمات شاملة لتحديد أفضل الطرق والتقنيات المناسبة لنقل المياه وتوزيعها بشكل فعال ومستدام، كما يجب تعاون الجهات المعنية وتوفير التمويل اللازم لتنفيذ هذا المشروع الهام.

سابعـاً: توعية السكـــان:

من المشكلات التي تواجه الشركة التشادية للمياه في توفير خدمة إمدادات مياه الشرب اللازمة لسكان مدينة أبشة قلة الوعي إلى جانب سوء الإدارة، ولذا حسب رؤيتنا ومعاينة الواقع ميدانياً فقد تواجه مدينة أبشة تحديات في إدارة مشروع وادي البطيحة، وتوزيع المياه بشكل فعال على المدى البعيد، إذ يسهم

قلةُ الوعي بأهمية استخدام المياه بشكل مستدام وترشيد الاستهلاك من قِبل السكان؛ ولذا فإنه يجب على الشركة أن تقوم بتوعية موجهة بعناية في أوساط سكان مدينة أبشة بضرورة ترشيد استهلاك الماء مع الإشارة إلى قلة مخزوناتها بالبطيحة، ومن ثَمَّ عدم الاسراف في الاستخدام إلا لأمر ضروري مهم.

ثامــناً: مراقبة التلــوث المحتمل بشكل دوري:

قد يكون هناك تلوث في مصادر المياه الطبيعية بسبب النشاط الصناعي أو التلوث البيئي؛ مما يجعل المياه غير صالحة للشرب. وللتأكد من مدى صلاحية المياه المتوفرة للشرب –والذي يعد أمراً مهماً للغاية لضمان جودة المياه وسلامة المستخدمين– قمتُ بأخذ عينات لمياه الشرب بمدينة أبشة من ثلاثة مصادر مختلفة وتحليلها بالمختبر الوطني لتنقية المياه: عينة أولى مياه حنفية من الشبكة الرئيسة من حي **شق الفقرا**، وعينة ثانية من بئر ارتوازية من **حي العامرية** بالدائرة البلدية السادسة، وعينة ثالثة من بئر مفتوحة من قرية **فاندانا** على بعد ٥ كيلومترات عند المخرج الشمالي الغربي لمدينة أبشة.

وكانت النتائج على النحو التالي، كما هو موضح بالجداول (١٨)، (١٩)، (٢٠)، (٢١):

جدول (١٩): التحليل الميكروبيولوجي لعينات مياه مأخوذة من مدينة أبشة.

المعايير التوجيهية لمنظمة الصحة العالمية بتشاد Directives OMS/Tchad	الموضع بئر ارتوازية/ حي العامرية	الموضع/ المكان حنفية/ حي شق الفقرا	الوحدة Unité	التسميات Nomenclature
		٢٨ أغسطس ٢٠٢٣م		تاريخ أخذ العينة Date de prélèvement
Ne doivent pas être retrouvés dans une prise d’essai de 100 ml d’échantillon analysé	٣	٠	UFC/100 ml	Escherichia coli (24h à 36± 1 °c) /Gélose chromocult
Ne doivent pas être retrouvés dans une prise d’essai de 100 ml d’échantillon analysé	>100	>100	UFC/100 ml	Coliformes totaux présumés (24h à 36± 1 °c) /Gélose chromocult
Ne doivent pas être retrouvés dans une prise d’essai de 100 ml d’échantillon analysé	٠	٠	UFC/100 ml	Entérocoques fécaux (28h à 36± 1 °c) / Milieu Slanetz & Barthley
Aucune directive pour l’eau de boisson	>100	>100	UFC/100 ml	Flore aérobie totale (24H -48H à 36± 1 °c) /Gélose chromocult

(*) ~ La source: Bulletin d’Analyse Bactériologique d’eau, Laboratoire National des eaux, Département de la Microbiologique, Direction de la Qualité des eaux, ministère de l’eau et l’Assainissement, N’Djaména, Tchad, le 30 aout 2023.

وخلاصة التحليل البكتريولوجي للمياه بالمختبر لعينتين من مياه الشرب مأخوذتين من حنفية مياه من الشبكة العامة لتوزيع مياه الشرب بحي شق الفقرا، ومن بئر ارتوازية بحي العامرية بمدينة أبشة، وتحليلها بالمختبر الوطني لتنقية المياه تبين بأن كميات البكتريا والمواد الملوثة بالعنتين مرتفعة جداً، ومن ثَمَّ فإن هذه المياه غير مطابقة للمعايير التوجيهية لمنظمة الصحة العالمية / تشاد فيما يتعلق بمياه الشرب، وبالنسبة للعينتين (٢) الْمُحَلَّلَتَيْنِ، فقد تم الكشف عن مؤشر وجود جراثيمَ في هذه المياه؛ ولذلك فهي تستحق (الكولور) البكتريولوجية قبل الاستهلاك، ولذا فإنهما يستحقان التنقية بالكلور قبل الاستهلاك.

جدول (٢٠): التحليل الميكروبيولوجي لعينات مياه مأخوذة من مدينة أبشة (فاندانا).

المعايير التوجيهية لمنظمة الصحة العالمية بتشاد Directives OMS/Tchad	الموضع/ المكان **Fandana**	الوحدة **Unité**	التسميات **Nomenclature**
	٢٨ أغسطس ٢٠٢٣م		تاريخ أخذ العينة Date de prélèvement
Ne doivent pas êtres retrouvés dans une prise d'essai de 100 ml d'échantillon analysé	**10**	UFC/100 ml	Escherichia coli (24h à 36± 1 °c) /Gélose chromocult
Ne doivent pas êtres retrouvés dans une prise d'essai de 100 ml d'échantillon analysé	**>100**	UFC/100 ml	Coliformes totaux présumés (24h à 36± 1 °c) /Gélose chromocult
Ne doivent pas êtres retrouvés dans une prise d'essai de 100 ml d'échantillon analysé	**30**	UFC/100 ml	Entérocoques fécaux (28h à 36± 1 °c) / Milieu Slanetz & Barthley
Aucune directive pour l'eau de boisson	**>100**	UFC/100 ml	Flore aérobie totale (24H - 48H à 36± 1 °c) /Gélose chromocult

(*) ~La source: Bulletin d'Analyse Bactériologique d'eau, Laboratoire National des eaux, Département de la Microbiologique, Direction de la Qualité des eaux, ministère de l'eau et l'Assainissement, N'Djaména, Tchad, le 30 aout 2023.

خلاصـــــة التحليل المختبري لعينة المياه المأخوذة من بئر مفتوحة في موضـــــع فاندانا بالمختبر الوطني لتنقية المياه: تبين بأن كميات البكتريا والمواد الملوثة بالمياه مرتفعة جداً، ومن ثَمَّ فإن هذه المياه لا تمتثل للمبادئ التوجيهية لمنظمة الصحة العالمية/تشاد فيما يتعلق بمياه الشرب، وفي الواقع تستحق العينة العلاج بالكلور.

جدول (٢١): نتائج التحليل الفيزيائي والكيميائي لعينات مياه مأخوذة من (فاندانا) بالضاحية الشمالية لمدينة أبشة.

التسميات/ العناصر Nomenclature	الوحدة Unité	القيمة Valeur	Directives OMS/Tchad
pH à 25°C	[H3 O+]	7,41	6,5≤Ph ≤8,5
Conductivité électrique à 25°C توصيل الكهرباء عند ٢٥ درجة مئوية	µ S/cm	797,0	2500
Solides totaux dessous إجمالي المواد الصلبة الذائبة	Mg/1	399,0	aucune mention
Turbidité نسبة التعكر	NTU	3,5	≤ ٥
Dureté totale الصلابة الكاملة	Mg/1	89,0	aucune mention
Ammonium (NH4) الأمونيوم	Mg/1	0,11	≤ 1,٥
Calcium (Ca^2) الكالسيوم	Mg/1	54,0	≤ ١٠٠
Magnésium (Mg^2) الماغنيسيوم	Mg/1	5,3	≤ ٥٠
Sodium (Na+) الصوديوم	Mg/1	38,0	≤ ٢٠٠
Potassium (K+) البوتاسيوم	Mg/1	4,0	≤ 12
Fer (Fe) الحديد	Mg/1	0,09	≤ 0,3
Bicarbonates (HCO3)البيكربونات	Mg/1	198,0	aucune mention
Manganèse (Mn) المنجنيز	Mg/1	0,0	٠,٥
Fluor (F) الفلور	Mg/1	0,8	١,٥
Chlorues (CI) الكلور	Mg/1	56,0	≤ ٢٥٠
Sulfates (SO^24) السلفات	Mg/1	61,0	≤ ٢٥٠
Nitrates (NO^3)النترات	Mg/1	0,3	≤ ٥٠

(*) ~La source: Bulletin d'Analyse Bactériologique d'eau, Laboratoire National des eaux, Département de la Microbiologique, Direction de la Qualité des eaux, ministère de l'eau et l'Assainissement, N'Djaména, Tchad, le 30 aout 2023.

وفيما يتعلق بارتفاع نسبة الفلور في مياه الشرب بمدينة أبشة وضواحيها فقد أكد المدير الفني لمشروع مياه البطيحة١ للباحث بأن هناك خزانات مياه جوفية قريبة من مدينة أبشة في الجهة الشمالية والغربية، ولكن توجد مشاكل بالمياه نتيجة وجود نسبة عالية من الفلور (Fluor) الذي يتسبب في اصفرار الأسنان، ومشاكل في البطن (الإسهال) لسكان مدينة أبشة؛ ولذا تقوم الشركة التشادية للمياه بمعالجتها قبل ضخّها، ويتم وضع المواد الكيميائية، ولكن المعالجة لم تكن فعّالةً رغم الدراسات العديدة التي أُجْرِيَت لمعرفة السبب؛ ولذا فإن سكان مدينة أبشة وضواحيها الذين يتحصلون على حاجتهم من المياه من مصادر غير مصادر الشركة التشادية للمياه يعانون من مشاكل صحية(١).

ويُظْهِر الجدول (٢١) نتائج التحليل المختبري الفيزيائي ـ الكيميائي لعينة المياه المأخوذة من بئر مفتوحة في "فاندانا"، وتُظهر نتائج التحليل عدم موافقتها بدقة معايير منظمة الصحة العالمية/تشاد لمواصفات مياه الشرب التي ينبغي توفيرها للسكان من أجل استخدامها في الشرب.

جدول (٢٢): نتائج التحليل الفيزيائي والكيميائي لعينات مياه مأخوذة من مدينة أبشة (حي شق الفقرا/ وحي العامرية).

التسميات/ العناصر Nomenclature	الوحدة Unité	بئر العامرية Forage	حنفية شق الفقرا Robinet STE	Directives OMS/Tchad
PH au labo à 25°C توصيل الكهرباء عند ٢٥ درجة مئوية	[H3 O+]	7,64	7,50	6,5≤pH ≤9
Conductivité électrique à 25°C	µ S/cm	1166,0	140,0	2500
Solides totaux dissous إجمالي المواد الصلبة الذائبة	Mg/1	584,0	71,0	aucune mention
Turbidité التعكر	NTU	1,6	1,7	≤ ٥
Dureté totale الصلابة الكاملة	Mg/1	500,0	26,6	aucune mention
Calcium (Ca4) الكالسيوم	Mg/1	160,0	8,0	≤ 200
Magnésium (Mg4) الماغنسيوم	Mg/1	24,3	1,6	≤ 50
Potassium (K4) البوتاسيوم	Mg/1	6,0	1,3	≤ 12
Sodium (Na4) الصوديوم	Mg/1	76,0	11,0	≤ ٢٠٠
Bicarbonates (HCO3)	Mg/1	488,0	32,5	aucune mention
Chlorures (CI4) الكلوريدات	Mg/1	140,0	12,0	≤ 250
Sulfates (SO4) السلفات	Mg/1	60,0	6,0	≤ 250
Nitrates (NO3) النترات	Mg/1	12,7	0,6	≤ 50
Fluor (F) الفلور	Mg/1	0,6	0,0	≤ 1,5
Fer (Fe4) الحديد	Mg/1	0,00	0,0	≤ 0,3
Manganèse total إجمالي المنجنيز	Mg/1	0,01	0,0	≤ 0,5
Ammonium (NH4) الأمونيوم	Mg/1	0,10	0,0	≤ 1,5

(*) ~ La source: Bulletin d'Analyse Bactériologique d'eau, Laboratoire National des eaux, Département de la Microbiologique, Direction de la Qualité des eaux, ministère de l'eau et l'Assainissement, N'Djaména, Tchad, le 30 aout 2023.

أما نتائج التحليل الفيزيائي والكيميائي لعينتين من المياه التي أخذها الباحث من حنفية وبئر ارتوازية بمدينة أبشة بالجدول (٢٢) فقد ظهرت العينتين أنهما متوافقتان مع معايير منظمة الصحة العالمية/تشاد لمياه الشرب، وهذا مؤشر على أن عمليات التنقية التي تتم في محطة البطيحة ١ قبل ضخ

(١)~Alyo Yves: Directeur Technique de Projet ALBitha1, Entretien mené par le chercheur avec lui dans son bureau au siège du projet à Wadi Al-Biteha à neuf heures du matin le 29 août 2023.

المياه إلى مدينة أبشة تَحْظى بمراقبة فنية جيدة من قِبل المسؤولين، كما أن الآبار الارتوازية الموجودة في موضع المدينة أيضاً مياهها جيدة، وخالية من الشوائب التي يمكن أن تتسبب في مشاكل صحية لسكان مدينة أبشة.

وقد قمت بتحليل عينات لمياه الشرب المأخوذة من مدينة أبشة وضواحيها بمعمل المختبر الوطني لتنقية المياه في مدينة أنجمينا خلال ٢٤ ساعة من أخذ العينة والذي يسمح بتحديد مدى تلوث المياه وجودة المياه المتاحة للسكان في المدينة، كما يمكن تحديد مستويات الملوثات المختلفة في المياه مثل: البكتيريا والفيروسات والمواد الكيميائية والكلور والفلورايد وغيرها، وهذا ما يساعد في تحديد ما إذا كانت المياه آمنة للاستخدام والشرب.

بالإضافة إلى ذلك، يمكن استخدام تحليل عينات المياه لتحديد أي تحسينات يجب إجراؤها على بنية توزيع المياه في المدينة، فعلى سبيل المثال: إذا تم العثور على مستويات عالية من الملوثات في المياه المستخدمة في المدينة قد يتعين إجراء إصلاحات على شبكة المياه العامة أو المحطات المعالجة لتحسين جودة المياه.

بشكل عام: إن تحليل عينات المياه المأخوذة من مصادر مختلفة في مدينة أبشة يُعد أساسياً لتحسين جودة المياه وضمان سلامة المستخدمين؛ ولذلك يجب اللجوء إلى تحليل العينات في المعمل الوطني للمياه في مدينة أنجمينا خلال ٢٤ ساعة من أخذ العينة للحصول على نتائج دقيقة وموثوقة.

من خلال التحليل البكتريولوجي لعينة مياه بئر فاندانا في الجدول (٢٠) نلاحظ أن ((Escherichia coli Gélose chromocult/) وصل إلى ١٠، وهذه نسبة عالية جداً من البكتريا والفيروسات يتسبب في أمراض التيفوئيد وبعض الأمراض الباطنية كالإسهال والكوليرا وأمراض أخرى[١].

ومن خلال النتائج: تبين بأن (Coliformes totaux présumés Gélose chromocult) موجود بها بكتريا بكميات كبيرة ونسبة التلوث بمياه البئر عالية جداً بسبب سوء الاستخدام، وترسب بقايا رَوَثِ الحيوانات وملوثات أخرى في قاع البئر نتيجة النقل بواسطة الرياح.

من خلال التحليل الفيزيائي ـــ الكيميائي لعينة مياه بئر فاندانا في الجدول (٢٠) نلاحظ أن نسبة الفلور بماء البئر (0,8) وهي أقل من النسبة التي حددتها منظمة الصحة العالمية (1,5) إلا أن هذا النقص لا يتسبب في مشاكل للسكان في حالة شُرْبهم للمياه[٢].

[١]~Fatime Kanika: la Directrice de la Qualité des eaux, Laboratoire National des eaux, ministère de l'eau et l'Assainissement, N'Djaména, Tchad, le 30 aout 2023.

[٢]~Laboratoire National des eaux, Département de la Microbiologique, Direction de la Qualité des eaux, ministère de l'eau et l'Assainissement, N'Djaména, Tchad, le 30 aout 2023.

المبحث الخامس: البدائـــل والحلول

يمكن ايجاد حلول مقبولة والتغلب على مشكلة نقص امدادات شبكة مياه الشرب بمدينة أبشة من خلال اتخاذ الاجراءات التالية:

أولاً: تحسين البنية التحتية:

يجب تحديث البنية التحتية للشركة التشادية للمياه بمدينة أبشة وتطويرها لتوفير مصادر مياه نظيفة وآمنة للسكان؛ إذ مضى على البنية التحية الموجودة حالياً بالمدينة ثلاثة وثلاثون عاماً من التشغيل المتواصل.

ثانياً: تطوير مصادر المياه وتعزيزها:

يجب استكشاف مصادر المياه الجديدة وتطويرها وتعزيزها وتحسين إدارتها؛ لتلبية الطلب المتزايد على المياه. ويستلزم ذلك البحث عن مصادر إضافية، والتي منها مشروع البطيحة (٢)، وقد سعت الدولة في إيجاد حل لهذه مشكلة نقص إمدادات مياه الشرب بإطلاق مشروع البطيحة (٢) حتى تتمكن الشركة التشادية للمياه من تزويد مدينة أبشة بحاجتها من مياه الشرب، وحظيَ المشروع بتمويل كبير من البنك السعودي للتنمية (SFD)[*]، والمصرف العربي للتنمية الاقتصادية في إفريقيا (BADEA) [**]بمبلغ قدره خمسة وثلاثون (٣٥) مليون دولار أمريكي؛ أي ما يعادل خمسةً وعشرين (٢٥) مليار فرنك إفريقي، ولكن لم تُحلّ مشكلة نقص إمدادات مياه الشرب بمدينة أبشة، وإنما أُفْشِلَ المشروع قبل بدءه فعلياً ؛ إذْ ارتكبت الإدارة العامة بالدولة خطأً فادحاً عندما استبعدت الشركة الدولية الألمانية (GKW) المتخصصة في مجال موارد المياه وإمداداتها التي نجحت سابقاً في حل مشكلة المياه في مدينة أبشة لأكثر من نصف قرن، وأثبت كفاءتها في هذا المجال ونفذت المشروع حسب المواصفات والمعايير العالمية، ولعل خير شاهد على خبرتها هو أن شبكة أنابيب نقل مياه الشرب التي قامت بتوصليها من وادي البطيحة وحتى أحياء مدينة أبشة على درجة عالية من الجودة والدقة، ولم تتعرض للأعطال والأعطاب التي تذكر خلال هذه المدة الطويلة، ومع هذه الشهادة والكفاءة والجودة سُحِبَ منها تنفيذ المشروع، ومُنِحَتْ عطاءات تنفيذ مشروع توفير مياه الشرب لمدينة أبشة عام ٢٠١٩م لشركات محلية تفتقد الخبرة والإمكانيات اللازمة التي تؤهلها لتنفيذ مثل هذا المشروع الخدمي الحيوي؛ والذي يعتبر حياة مدينة أبشة، والمشكلة الأساسية لساكنيها منذ نشأة جمهورية تشاد كدولة مستقلة. حيث مُنِحَ عطاء تنفيذ هذا المشروع لشركات محلية منها: مجموعة وادي كوندي[*]، وأبو سمبل[**]، وجيزر[***]، فمُنِحَت المؤسسة الأولى القسم الأكبر من المشروع والذي يشمل مد خطوط جديدة لأنابيب مياه

---

[*]-Saudi Fund for Developpement/Fonds Saoudien pour le Développement.

[**]-Banque Arabe pour le Développement Economique en Afrique.

(*) ~مجموعة وادي كوندي **Groupe Wadi-Koundi:** مؤسسة تجارية محلية تخصصت سابقًا في المشاريع الزراعية التي تهدف إلى تحقيق الاكتفاء الذاتي في الغذاء بتشاد، وبناء المدارس والفصول الدراسية، والمساجد، والمراكز الصحية الصغيرة الحجم، أي بصورة عامة: كانت ذات خبرة في مجال البناء بصورة عامة، ولكن ليست لها خبرة في مثل هذه المشاريع الفنية، وخاصة مشاريع المياه للمدن الكبرى التي تعتبر شريان الحياة.

(**) ~مؤسسة أبو سمبل **Société Abou-Simbil:** مؤسسة تجارية محلية متخصصة في تجارة الآلات والمعدات الزراعية، وطلبمات سحب المياه والطواحين، ولم تكن أيضاً متخصصة في مشاريع البنية التحتية الكبيرة التي تخص مدن بأكملها من قبل.

(***) ~**جيزر Geyser Sa:** هي شركة تشادية محلية تولت في السابق مشروع حفر آبار المياه اليدوية البسيطة (Forages) في منطقة مشروع بترول كومي بإقليم لوقون الشرقية، وهي غير متخصصة في المشاريع الكبيرة كمشروع مياه مدينة أبشة، وتعتمد في كثير من الأحايين على فرق دولية لتنفيذ مشاريعها خاصة في الطرق وأعمال الهندسة المدنية والبناء الهيدروليكي وحفر المياه.

الشرب من البطيحة إلى مدينة أبشة، وتنظيف صهاريج المياه القديمة الموجودة بالبطيحة وترميمها وإصلاح الأعطاب الفنية، ومنحت الثانية مشروع بناء صهريج مياه، ومنحت الثالثة أيضاً بناء صهريج ثاني لتوزيع مياه الشرب، وقد مضى على تقديم العطاء لهذه الشركات الوطنية المحلية الثلاثة، ولم يتم تنفيذ المشروع حتى عام ٢٠٢٣م.

ولا تلوح أية بشائر في الأفق لتنفيذ هذه المشروع التنموي العملاق حتى لحظة إعداد هذا الكتاب، وإنما هناك مؤشرات كثيرة على فشل هذه المؤسسات الوطنية الثلاثة في تنفيذ المشروع؛ نتيجة لقلة الخبرة والكفاءة في هذا المجال، ومن ثَمَّ فإن مشكلة نقص خدمات مياه الشرب بمدينة أبشة لا تزال قائمة وحاضرة بقوة، وهي من العوامل التي تؤثر في تطورها في المستقبل.

وهناك إشكاليات أخرى مرتبطة بتوفير المياه الصالحة للشرب بمدينة أبشة أهمها:

١/ وقوع المدينة فوق موضع بقعة صخرية يصعب معها حفر هيدروليكي لاستخراج المياه من باطن الأرض.

٢/ وجود نسب عالية من ملح الْيُود بالمياه؛ مما يتسبب في أمراض للسكان، منها: احمرار الأسنان وتآكلها.

٣/ عدم قدرة الشركات المحلية التي أشرنا إليها في حل مشكلة المياه بمدينة أبشة، وإنما كان من الأفضل أن تعود الدولة عن توزيعها لعطاءات مشروع البطيحة ٢ لتزويد مدينة أبشة بمياه الشرب، وتستعين بشركات دولية قادرة على تنفيذ مثل هذه المشاريع الكبيرة بسرعة، وتقديم حلول لعملائها تجمع بين الابتكار، واحترام المواعيد النهائية ومراعاة معايير التنمية المستدامة، وتستخدم أيضاً في إنجاز مشاريعها على أعمال الهندسة المدنية والبناء الهيدروليكي وحفر المياه.

وأختتم حديثي في هذه الجزئية بالإشارة إلى ملحوظة مهمة جداً وهي في أجزاء عديدة من العالم تعتبر المياه ليست آمنة بما يكفي للشرب، ومن ثَمَّ لضمان الصحة العامة للسكان لا بد من إنشاء مختبر لتحلي مياه الشرب بمدينة أبشة تُمَكِّنُ الشركة التشادية للمياه من توفير القراءات النوعيّة الأساسية التي تحدد الماء الآمن للشرب والاستهلاك والماء غير آمنٍ للاستهلاك، بالإضافة إلى تحديد المواد "غير المرئية" في المياه المستخرجة من الآبار بداخل المدينة واختبارها باحتراف لتحديد الملوثات ومعرفة طرق ووسائل تنقيتها حتى تكون صالحة للاستخدام، والهدف الأول والأخير من هذه العملية هو توفير مياه نظيفة، وحماية صحة سكان أبشة، وبدلاً من جمع العينات وإرسالها للمعامل والمختبرات المتخصصة بمدينة أنجمينا أو إلى خارج البلاد لتحليلها.

ومع التأخير الطفيف لمدة ثلاثة أشهر على البرنامج الأساسي، وفي مدة ثمانية وعشرين شهراً من الأعمال المكثفة دخل مشروع جر الماء الصالح إلى مدينة أبشة مرحلته الأخيرة.

ثالثاً: تعزيز التوعية والتثقيف:

يجب توعية سكان مدينة أبشة بأهمية استخدام المياه بشكل مستدام وترشيد الاستهلاك، وتشجيعهم على تبني ممارسات صحية للحفاظ على جودة المياه. وترشيد استهلاك المياه في المدن التي تعاني من نقص في إمدادات مياه الشرب مثل مدينة أبشة يتطلب جهداً جماعياً وتغييراً في السلوكيات، وفيما يلي بعض الخطوات الفعالة التي يمكن اتباعها:

♦ زيادة الوعي والتثقيف: من خلال تنظيم حملات توعوية حول أهمية المياه وطرق الترشيد، من خلال ورش العمل، الندوات، ووسائل الإعلام. والتثقيف المدرسي الممنهج بإدخال مواد تعليمية في المدارس حول أهمية الحفاظ على المياه.

♦ تقنيات توفير الماء: وذلك من خلال استخدام أدوات تشجع الناس على استخدام صنابير ومراحيض وصنابير ماء موفرة للمياه. إلى جانب استخدام تقنيات الري الفعالة مثل تطبيق أنظمة الري بالتنقيط أو الرش لتقليل ألف wastage للأشجار والأزهار.

♦ إصلاح التسريبات: عبر التفتيش المنتظم، والتأكد من فحص الأنابيب بالشبكة العمومية القادمة من وادي البطيحة وفحص والصنابير داخل المنازل بحثاً عن تسريبات وإصلاحها فوراً. وتوعية سكان أبشة بأهمية الإصلاحات من خلال توضيح الأثر السلبي للتسريبات على إمدادات المياه.

♦ تنظيم الاستخدام اليومي: ويتم ذلك من خلال جدولة الاستخدام، وتحديد أوقات الاستخدام، وتقليل استخدام المياه خلال أوقات الذروة.

♦ جمع مياه الأمطار: إلى جانب وادي البطيحة هناك العديد من الأودية الموسمية التي تحيط بمدينة أبشة وبالتالي يمكن ابتداع أنظمة جمع مياه الأمطار واستخدامها في الري أو لأغراض غير الشرب. وفي حالة نجاح السلطات البلدية في استخدام النظام سيسهم بلا شك في توفير المياه وتخفيف الضغط على مصادر مياه الشرب المياه من الشبكة العمومية. فمن خلال تطبيق هذه الخطوات، يمكن لمدينة أبشة التي تعاني من نقص الماء أن تحسن من وضعها المائي وتحقق توازناً بين احتياجات السكان والحفاظ على المياه.

رابعاً: تعزيز التعاون بين القطاع العام والخاص:

يمكن تعزيز التعاون بين الشركة التشادية للمياه والشركات الخاصة لتوفير التمويل والتقنيات اللازمة لتحسين بنية التحتية وتوفير المياه النظيفة. ولتعزيز التعاون بين القطاعين العام والخاص في مساعي حل مشكلة نقص إمدادات المياه في مدينة أبشة، يمكن للشركة التشادية للمياه اتخاذ عدة إجراءات:

١. إنشاء شراكات: يمكن للشركة التشادية للمياه أن تتعاون مع الشركات الخاصة في مجال توفير خدمات المياه، مثل شركات البناء والهندسة المدنية لتنفيذ مشاريع توسعة البنية التحتية، وتحسين نظام إمدادات المياه في المدينة.

٢. الاستثمار في التكنولوجيا: يمكن للشركة التشادية للمياه أن تتعاون مع الشركات الخاصة في مجال التكنولوجيا لتطوير نظام توزيع المياه وتحسينه، مثل استخدام أنظمة التحكم الذكية والمراقبة عن بُعد لتحسين كفاءة استخدام المياه وتقليل الفاقد.

٣. الشراكات الاستراتيجية: يمكن للشركة التشادية للمياه أن تتعاون مع الشركات الخاصة في مجال البحث والتطوير؛ لتطوير تقنيات جديدة لتحلية المياه، أو استخدام مصادر مياه بديلة؛ مما يساهم في توفير مصادر مياه إضافية للمدينة.

٤. الاستفادة من الخبرات الخاصة: يمكن للشركة التشادية للمياه الاستفادة من الخبرات والمعرفة الفنية للشركات الخاصة في مجال إدارة نظم إمدادات المياه وتشغيلها، مثل التخطيط الاستراتيجي وتحليل المخاطر والصيانة الوقائية؛ لتحسين كفاءة خدمات المياه وجودتها.

٥. تشجيع الاستثمار الخاص: يمكن للشركة التشادية للمياه توفير البيئة الملائمة والتشريعات اللازمة لجذب الاستثمارات الخاصة في قطاع المياه، مثل تشجيع الشركات الخاصة على بناء محطات تحلية المياه وتشغيلها، أو شبكات توزيع المياه الجديدة.

من خلال هذه الإجراءات، يمكن للشركة التشادية للمياه تعزيز التعاون بين القِطاعَينِ العام والخاص لحل مشكلة نقص إمدادات المياه في مدينة أبشة وتحسين خدمات المياه للمجتمع المحلي.

خامساً: تحسين إدارة خدمة مياه الشرب:

يجب تحسين إدارة المياه من قِبل الشركة التشادية للمياه بمدينة أبشة، وتطوير نظم التوزيع لضمان توفر المياه النظيفة والصالحة للشرب بشكل مستدام، ولحل مشكلة مياه الشرب في مدينة أبشة في تشاد يجب تحسين البنية التحتية، وتطوير مصادر المياه.

أيضًا لتحسين خدمة إدارة مياه الشرب في مدينة أبشة، يمكن للشركة التشادية للمياه اتخاذ عدة إجراءات:

١. العمل على تحديث البنية التحتية لنظام إمدادات المياه في المدينة وتطويرها، بما في ذلك تجديد الأنابيب القديمة وتوسيع الشبكة لتغطية مناطق جديدة.

٢. استخدم تقنيات المراقبة والتحكم الذكية لتحسين إدارة مياه الشرب، مثل تثبيت أجهزة قياس استهلاك المياه، وأنظمة التحكم الآلي لرصد، وتحليل البيانات المتعلقة بالاستهلاك والتسرب والضغط.

٣. تنفيذ حملات توعية وتثقيف للمجتمع المحلي حول أهمية استخدام المياه بشكل فَعّال وترشيد الاستهلاك، مع تقديم نصائح وإرشادات للمواطنين بشأن ترشيد استخدام المياه في المنازل والأعمال التجارية.

٤. تطوير وتحسين خدمات العملاء من خلال توفير قنوات اتصال متعددة وسهلة الوصول، مثل الهاتف والبريد الإلكتروني والوسائط الاجتماعية؛ لتلبية استفسارات العملاء وتلقي شكاويهم واقتراحاتهم.

٥. تعزيز الصيانة الوقائية من خلال تنفيذ برامج صيانة دورية ووقائية للأنابيب والمعدات المستخدمة في نظام إمدادات المياه؛ بهدف الحفاظ على كفاءة النظام وتجنب حدوث تسربات أو أعطال.

٦. يمكن للشركة التشادية للمياه أن تتعاون مع الهيئات الحكومية المعنية مثل بلدية مدينة أبشة؛ لتحقيق التنسيق والتعاون في تنفيذ المشاريع والخطط المتعلقة بإدارة مياه الشرب.

من خلال تنفيذ هذه الإجراءات، يمكن للشركة التشادية للمياه تحسين خدمة إدارة مياه الشرب في مدينة أبشة، وتلبية احتياجات المجتمع المحلي بشكل أفضل.

الخـــاتمـــة

بناءً على البحث الذي تم إجراؤه، يمكن القول: إن مدينة أبشة تعاني من نقص حاد في إمدادات مياه الشرب بسبب قلة كفاءة الشبكة العمومية للمياه؛ مما يؤثر على حياة السكان وصحتهم، وقد تم استخدام الخرائط والجداول البيانية في بحثنا لتحديد المناطق المتأثرة، وتحديد مصادر المياه، وتحديد طرق التوزيع، وتحديد التغيرات الزمنية في الوضع، وبناءً على النتائج التي تم الحصول عليها، يمكن أن نوصيَ باتخاذ إجراءات عاجلة لتحسين إمدادات المياه في المدينة، مثل بناء محطات معالجة المياه وتوسيع شبكة مياه الشرب، وتحديث الأنظمة القائمة، ويجب أن يتم توفير الدعم اللازم من قِبل الحكومة والجهات المعنية للتأكد من تنفيذ هذه الإجراءات بشكل فعال، ومن ثَمَّ فإن تحسين إمدادات المياه في مدينة أبشة سيساهم في تحسين جودة الحياة للسكان وتعزيز الصحة العامة في المنطقة. ولإحداث التنمية المستدامة المرجوة وحل مشكلة نقص خدمة إمدادات المياه في مدينة أبشة بتشاد يمكننا التركيز على عدة جوانب:

الاستدامة البيئية: يجب أن نعمل على تطوير البنية التحتية لشبكة إمدادات المياه وتحسينها بشكل يحافظ على الموارد المائية ويقلل من تلوث المياه، يمكن تحقيق ذلك من خلال استخدام تقنيات حديثة لتنقية المياه وترشيد استهلاك المياه.

الاستدامة الاقتصادية: يجب أن نضمن أن هناك استدامة مالية لتشغيل شبكة إمدادات المياه وصيانتهان ويمكن تحقيق ذلك من خلال تحسين كفاءة الشركة التشادية للمياه، وتوجيه الاستثمارات اللازمة لتحديث البنية التحتية، وتعزيز القدرة على تلبية الطلب المتزايد.

الاستدامة الاجتماعية: يجب أن نضمن توفير خدمة إمدادات المياه الصالحة للشرب لجميع سكان مدينة أبشة بشكل عادل ومتساوٍ، من خلال مد الشبكة العمومية للمياه في كافة أحيائها، وأن يشارك المجتمع المحلي في عملية اتخاذ القرارات، وتخطيط المشاريع المتعلقة بتحسين إمدادات المياه وتنفيذها.

الاستدامة الصحية: يجب أن نضمن جودة المياه المتاحة للشرب بمدينة أبشة وتأثيرها الإيجابي على صحة السكان، من خلال تقييم جودة المياه بشكل مستمر وتوفير التدريب والتوعية للسكان حول أهمية استخدام المياه النظيفة والصحية. وبشكل عام يجب أن تكون هناك استراتيجية شاملة تهدف إلى تحقيق التنمية المستدامة في نقص خدمة إمدادات المياه في مدينة أبشة بتشاد.

النتائـج:

توصل الباحث من خلال قيامه بالبحث حول إمدادات مياه الشرب بمدينة أبشة إلى النتائج التالية:

١/ وجود نقص حاد في إمدادات المياه الصالحة للشرب في المدينة؛ مما يؤثر على حياة السكان وصحتهم.

٢/ تم تحديد طرق التوزيع المستخدمة في المنطقة، وتحديد مدى تغطيتها للمناطق المتأثرة بنقص المياه.

٣/ هناك حاجة مُلِحّة لتحديث البنية التحتية لشبكة إمدادات المياه في مدينة أبشة وتطويرها، بالإضافة إلى زيادة قدرة الشركة التشادية للمياه على تلبية احتياجات السكان المتزايدة.

٤/ من خلال التحليل البكتريولوجي لعينات مياه الشرب من ثلاثة مصادر مختلفة بمدينة أبشة (حنفية، بئر ارتوازية، وبئر مفتوحة): تبيَّن بأن مياه الشرب التي يستهلكها سكان أبشة لا تتوافق مع المعايير التوجيهية لمنظمة الصحة العالمية؛ حيث تم الكشف عن وجود جراثيم في هذه المياه، ولذلك لا بد من تنقيتها باستخدام مادة الكلور قبل الاستهلاك.

٥/ من خلال التحليل البكتريولوجي لعينات المياه المأخوذة من مصـــادر متنوعة بمدينة أبشـــة بالمختبر الوطني لتنقية المياه: تبين وجود كميات البكتريا والمواد الملوثة في العينات المأخوذة من الآبار المفتوحة وارتفاع كمية الملوثات فيها؛ ومن ثَمَّ فإن هذه المياه لا تتوافق مع المعايير التوجيهية لمنظمة الصـــحة العالمية بتشاد فيما يتعلق بمياه الشرب، بل هي مُضرّة بصحة السكان بشكل مباشر.

٦/ توصية باتخاذ إجراءات عاجلة لتحسين إمدادات المياه في المدينة، مثل بناء محطات معالجة المياه، وتوسيع شبكة مياه الشرب، وتحديث الأنظمة القائمة.

٧/ من خلال التحليل الفيزيائي والكيميائي لعينات من مياه الشـــرب مأخوذة من حنفية مياه من الشـــبكة العامة لتوزيع مياه الشـــرب من حي شـــق الفقرا بالدائرة البلدية الثانية بمدينة أبشـــة، وعينة أخرى من بئر ارتوازية بحي العامرية بالدائرة البلدية الســـادســـة، وعينة ثالثة من قرية فاندانا المجاورة للمدينة من جهة الشـــمال الغربي، وتحليل العينات بالمختبر الوطني لتنقية المياه: تبين بأن كميات الأملاح في العينتَيْن المأخوذتَيْن من داخل مدينة أبشة عادية، مع ارتفاع طفيف للأملاح بالعينة المأخوذة من فاندانا.

التوصيات:

بناءً على نتائج دراسة نقص إمدادات مياه الشرب في مدينة أبشة، يمكن تقديم عدد من التوصيات المهمة، منها:

١/ ضرورة تطوير محطات معالجة المياه الحالية أو بناء محطات جديدة، وزيادة الاستثمار في البنية التحتية للمياه، وتحديث الأنظمة القائمة وتوسيع شبكة مياه الشرب، وذلك لتحسين إمدادات المياه في مدينة أبشة.

٢/ يجب أن تعمل الحكومة والجهات المعنية على تخصيص الموارد اللازمة، وتوجيه الاستثمارات لتحسين خدمة إمدادات المياه، وتحسين البنية التحتية، وتعزيز قدرة الشركة على تلبية الطلب المتزايد على المياه الصالحة للشرب؛ لأن ذلك يؤدي إلى تعزيز الصحة العامة في المنطقة.

٣/ يجب أن يتم تقييم جودة المياه المتاحة للسكان من مصادر أخرى مثل: الآبار الارتوازية والمفتوحة، وضمان أنها تُلبي المعايير الصحية المطلوبة من خلال إجراء اختبارات دورية على المياه وتوفير معدات تنقية المياه إذا لزم الأمر.

٤/ ضرورة تعزيز الوعي بأهمية المحافظة على الموارد المائية، وتشجيع السكان على ترشيد استهلاك المياه، وتحسين إدارة الموارد المائية.

٥/ السعي لتعزيز الشَّراكة بين الحكومة والقطاع الخاص لتوفير تمويل ودعم فني لتحسين إمدادات المياه في مدينة أبشة.

٦/ تطوير نظام مراقبة المياه ورصدها وجودتها، والتأكد من توفير مياه صالحة للشرب للسكان.

٧/ توجد في المسافة المحصورة بين مدينة أبشة ووادي البطيحة مجموعة من البلدات والقرى الصغيرة لم تستفد من مشروع البطيحة(١) في السابق؛ ولذا يجب وضعها في الاعتبار في مشروع البطيحة (٢) الذي يجرى تنفيذه حالياً حتى تكون التنمية المتوخاة شاملة مدينة أبشة وظهيرها دون التركيز عليها هي فقط.

٨/ تعزيز التعاون الدولي لتبادل الخبرات والتجارب في مجال تحسين إمدادات المياه وإدارة الموارد المائية.

المصـــادر والمراجـــع:

أولاً: المصادر باللغة العربية:

١/ القرآن الكريم.

٢/ الإدارة العامة للشركة التشادية للمياه ـ مدينة أبشة ـ تشاد.

٣/ إدارة التخطيط والتهيئة ببلدية مدينة أبشة.

٤/ الأمانة العامة لبلدية مدينة أبشة.

٥/ إدارة التخطيط والتهيئة العمرانية ـ وزارة البنية التحتية، أنجمينا، تشاد.

٦/ المختبر الوطني لتنقية المياه، قسم الأحياء الدقيقة، إدارة جودة المياه، وزارة المياه والصرف الصحي، مدينة أنجمينا، تشاد

٧/ إدارة مشروع البطيحة (١) بمنطقة وادي البطيحة، إقليم وداي، تشاد.

ثانياً: المراجع باللغة العربية.

٨/ خلف حسين على الدليمي: تخطيط الخدمات المجتمعة والبنية التحتية (أسس، معايير، تقنيات)، الطبعة الثانية، دار صفاء للنشر والتوزيع، عمان، الأردن، ٢٠١٥م.

٩/ فؤاد بن غضبان: الخدمات الحضرية برؤية جغرافية معاصرة، الدار المنهجية للنشر والتوزيع، الطبعة الأولى، عمان، الأردن، ٢٠١٥م.

١٠/ فؤاد بن غضبان، وفاطمة الزهراء بركاني: مدخل إلى التخطيط الإقليمي والحضري، الطبعة الأولى، الدار المنهجية للنشر والتوزيع، عمان، الأردن، ٢٠١٦م.

١١/ عبد المنعم بلبع: عالم يحاصره التلوث، الطبعة الأولى، الناشر: منشأة المعارف، الإسكندرية، جمهورية مصر العربية.

١٢/ عبد الله بخيت صالح: جغرافية تشاد: الطبعة الثانية، بورصة الكتب للطباعة والنشر، الطبعة الثانية، ٢٠٢١م.

١٣/عبد الله بخيت صالح: مدينة أنجمينا نشأتها وتطورها وتركيبها المورفولوجي، الطبعة الأولى، الناشر مؤسسة الصفاء للمطبوعات، القاهرة، جمهورية مصر العربية، ٢٠١٤م.

١٤/ عبد الله بخيت صالح: إمدادات مياه الشرب بمدينة أنجمينا دراسة في جغرافية المدن، مجلة بحوث كلية الآداب، العدد (١٢٤)، الجزء الثاني، يناير ٢٠٢١م، من ص (٣ـ٦٧)، جامعة المنوفية، جمهورية مصر العربية.

١٥/ صلاح الدين الشامي: التنمية الجغرافية دعامة التخطيط، الطبعة الثانية، الناشر: منشأة المعارف، الاسكندرية، جمهورية مصر العربية، ٢٠٠٠م.

المقابلات الشخصية المباشرة:

١٦/ محمد صالح أحمد آدم: عمدة بلدية مدينة أبشة، مقابلة أجراها الباحث معه بمكتبه بمدينة أبشة في تمام الساعة الواحدة والنصف ظهراً يوم ٢٩ أغسطس ٢٠٢٣م.

١٧/ عليو إيف: المدير الفني لمشروع البطيحة [١]، مقابلة أجراها الباحث معه في مكتبه بمقر المشروع بوادي البطيحة، بإقليم وداي، في تمام الساعة التاسعة صباحاً يوم ٢٩ أغسطس ٢٠٢٣م.

١٨/ جيمتولوم: المسؤول الفني المشرف على محطة ضخ المياه بمشروع البطيحة [١]، مقابلة أجراها الباحث معه في موقع عمله بالمشروع بوادي البطيحة، بإقليم وداي، في تمام الساعة الثامنة والنصف صباحاً يوم ٢٩ أغسطس ٢٠٢٣م.

١٩/ بيلوت: موظف فني سابق بمشروع البطيحة [١]، مقابلة أجراها الباحث معه بالمشروع بوادي البطيحة بإقليم وداي، في تمام الساعة العاشرة والنصف صباحاً يوم ٢٩ أغسطس ٢٠٢٣م.

ثالثاً: المصادر والمراجع بلغات غير العربية:

٢٠/ L'arrêté du ٠٥ octobre1910, divise le territoire militaire du Tchad en 9 circonscriptions.
٢١/ Bulletin d'Analyse Bactériologique d'eau, Laboratoire National des eaux, Département de la Microbiologique, Direction de la Qualité des eaux, ministère de l'eau et l'Assainissement, N'Djaména, Tchad, le 30 aout 2023.
٢٢/ Directeur Technique de Projet ALBitha1, Entretien mené par le chercheur avec lui dans son bureau au siège du projet à Wadi Al-Biteha à neuf heures du matin le 29 août 2023.
٢٣/ Décret N° 419/PR/MAT/2002/du 17 octobre 2002.
٢٤/ Estimations de la commune d'Abéché, mars 2023.
٢٥/ Google Earth Maps, le 05 mars 2023.
٢٦/ Fatime Kanika: la Directrice de la Qualité des eaux, Laboratoire National des eaux, ministère de l'eau et l'Assainissement, N'Djaména, Tchad, le 30 aout 2023.
٢٧/ Laboratoire National des eaux, Département de la Microbiologique, Direction de la Qualité des eaux, ministère de l'eau et l'Assainissement, N'Djaména, Tchad, le 30 aout 2023.
٢٨/ La population du Ouaddaï en 1993 (monographie).
٢٩/ Institut National de la Statistique, des Etudes Economiques et Démographiques (INSEED) N'Djaména, Tchad, 17 Juillet 2023.
٣٠/ Société Tchadienne des eaux, Direction Technique, Directeur Technique de Projet ALBitha1, Service de production et de Maintenance des Ouvrages, ALBitha, 29 août 2023.
٣١/ Recensement Général de la Population et de l'Habitat; Ministère du Plan et de la Coopération, Direction de la Statistique, des Etudes Économiques et Démographiques, Bureau Central du Recensement, N'Djaména, Mars1993.
٣٢/ World Gazetteer: Chad Archived ٩ February 2012 at the Way back Machine.
٣٣/ The World Fact book – Chad – Mars 2023.

Abstract:

This research, entitled: Drinking water network in the city of Abeche in Chad, addresses the possibilities, Problems and Alternatives. It addresses the transfer of potable water from valley al-Biteha to the city of Abeche, the fourth largest city and urban center in the Republic of Chad. The researcher seeks to know the best ways and means to provide sustainable and reliable supplies of Water for city residents. Several challenges have been identified in the process of transporting and distributing water, including: The long distance between valley al-Biteha and the city of Abeche increases the cost and difficulty of transporting water; Weak infrastructure, and the urgent need to build a new water transport infrastructure in light of the high cost of building and maintaining the infrastructure and operating the water transport system from valley al-Biteha to the city of Abeche. In addition to addressing important aspects related to the supply of potable water, such as: presenting appropriate ways to control losses, and how to ensure a fair and equal distribution of water among all residents of the city of Abeche, Taking into account the needs of the vulnerable class of the city's population.In order to overcome these challenges, the researcher conducted extensive studies and comprehensive evaluations to determine the best methods and techniques suitable for transporting and distributing water effectively and sustainably. At the conclusion of the study, the researcher came up with a set of results and in light of them; he presented recommendations that effectively contribute to solving the problem of lack of drinking water supplies in the city of Abeche.